

AÑO 2022

# TRABAJO INTEGRADOR FINAL

ÁREA DE INVESTIGACIÓN: Kinefilaxia deportiva

TEMA: Manejo preventivo en inestabilidad atraumatica de hombro en handball

TUTOR: Gaspari, Luciano

FORMATO DEL TIF: Tesina

DOCENTES: Díaz, Carina - Yobe, Melisa - Iglesias, Agustina - Tur, Graciela - Tonin, Gisela

ALUMNO: Reyes, Nigel

## AGRADECIMIENTOS

Primero y principal, agradecer a mis padres, Fernando y María Jose. Son el ejemplo a seguir, que me inculcaron los valores y el respeto que uno necesita no solo para ser un buen profesional, sino sobre todas las cosas ser buena persona. Hoy sin ellos nada de esto se hubiera logrado y se los voy a agradecer de por vida.

A mi hermano, Alan, que sin dudas es una persona muy especial para mí, en el cual admiro mucho y le agradezco por todo lo que me brindo.

Para mis abuelos, Norma, Domingo, y en especial, para la Peti, que sin dudas este logro tan grande es para vos. También sin dejar mención, para Tíos y Primos, que siempre estuvieron pendiente a la distancia.

A mis amigos, que siempre fueron parte, estando para lo que sea, principalmente Joaquín, gracias hermano.

A todos mis compañeros, en el cual hoy algunos de ellos son mis amigos y lo serán para siempre.

A mi tutor Luciano por brindarme todo su apoyo y su gran conocimiento sobre el caso.

¡Y finalmente, agradecer a todo el personal docente de la facultad, quienes fueron grandes profesores, en el cual hoy les puedo decir, gracias colegas!!!

¡Muchas  
Gracias!

## INDICE

• INTRODUCCIÓN.....	2
• JUSTIFICACION: .....	5
• MARCO TEORICO.....	9
CAPITULO 1: .....	9
Hombro.....	9
Inestabilidad de hombro.....	14
CAPITULO 2: .....	19
Manejo preventivo.....	20
• DISEÑO METODOLOGICO:.....	35
• ANÁLISIS DE DATOS:.....	44
• CONCLUSIÓN: .....	54
• BIBLIOGRAFÍA: .....	58



# INTRODUCCIÓN

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas se han publicado numerosos trabajos que puntualizan la frecuencia con que el hombro, especialmente en el deportista, sufre lesiones provocadas por mecanismos, que ocasionan inestabilidad articular.<sup>1</sup> (Crespo, 2004)

La inestabilidad de hombro es común en atletas jóvenes debido a traumatismos agudos y repetitivos, así como el uso excesivo en atletas con laxitud ligamentosa generalizada. En los deportistas que realizan ejercicios por encima de la cabeza, la inestabilidad puede presentarse como pinzamiento o dolor a la palpación del manguito de los rotadores. Afortunadamente, la mayoría de la inestabilidad sintomática se puede tratar con rehabilitación. (Heyworth, 2013)<sup>2</sup>.

Aquellos factores de riesgo que producirían una Inestabilidad de hombro, como en el caso de Handball, podemos decir, que las lesiones de hombro son muy frecuentes entre los jugadores masculinos de handball de élite. En el cual se destaca que hay una mayor probabilidad de lesión del hombro, en deportistas donde se encuentra la discinesia escapular evidente, el rango de movimiento total reducido y la fuerza de rotación externa reducida. (Andersson, 2016)<sup>3</sup>.

Existen factores que influyen en el desarrollo de las alteraciones en el hombro, lo cual se refieren a desequilibrios musculares, como debilidad de los rotadores externos, de abductores de la articulación glenohumeral, la baja relación entre la fuerza concéntrica y excéntrica de la rotación externa con relación a la rotación interna. También influye la amplitud de los movimientos de la articulación glenohumeral (pérdida de rotación interna, rotación externa excesiva y pérdida global de la rotación de la articulación glenohumeral), la coordinación, la discinesia escapular, la afectación de un eslabón de la cadena cinética y la disminución de la movilidad torácica. (Cools, 2015)<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> La inestabilidad del hombro en el deporte.

<sup>2</sup> Shoulder instability in the young athlete.

<sup>3</sup> Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players.

<sup>4</sup> Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach.

La kinefilaxia es una de las ramas más importantes en la Kinesiología. Según la ley 24.317 el término comprende “El masaje y la gimnasia estética, los juegos, deportes, entrenamiento deportivo, exámenes kinésicos funcionales y todo tipo de movilización metodizada con o sin aparatos y de seguridad higiénica o estética, en establecimientos públicos o privados, integrando gabinetes de educación física, en entidades educativas y laborales”. En el ámbito deportivo la kinefilaxia, también llamado prevención, tiene una gran influencia en la disminución de riesgos en lesiones de todo tipo.

Por lo tanto, existen programas destinados a prevenir las lesiones de hombro en el Handball, orientados en mejorar el movimiento de rotación total, la fuerza de rotación externa y el control escapular a través de una serie de ejercicios. (Clarsen, 2014)<sup>5</sup>.

Siguiendo la cronología anterior, se ha evaluado que aquellos individuos que presentan inestabilidad atraumática o también llamada “Multidireccional” (MDI) del hombro, el tratamiento o manejo conservador suele recomendarse como abordaje. Para los médicos los programas fueron inadecuados, pero en ensayos planificados por kinesiólogos, se consiguieron mejoras funcionales en un programa de 12 semanas, donde se mostró cambios positivos en el dolor, en la percepción de inestabilidad y efectos en trabajo, deportes y actividades de ocio (Watson, 2017)<sup>6</sup>.

En el handball, los tratamientos preventivos para las lesiones del hombro ya se utilizan. Los principales tratamientos preventivos que se encuentran en la literatura son las movilizaciones de hombro<sup>2</sup>, el fortalecimiento muscular en particular de los rotadores externos de la articulación glenohumeral y de los músculos peri-escapular, el trabajo de la cadena cinética (Skejø, 2019)<sup>7</sup> y estiramientos (Yamauchi, 2016)<sup>8</sup>.

---

<sup>5</sup> Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study

<sup>6</sup> The effects of a rehabilitation program conservative for instability multidirectional shoulder

<sup>7</sup> Shoulder kinematics and kinetics of team handball throwing: A scoping Review.

<sup>8</sup> Effects of two stretching methods on shoulder range of motion and muscle stiffness in baseball players with posterior shoulder tightness: a randomized controlled trial.



# JUSTIFICACIÓN

### JUSTIFICACION:

El hombro no es una articulación única, sino un conjunto anatómico y funcional que permite conectar el miembro superior al tórax. Es por lo tanto un complejo articular que debe ser móvil y estable. Su buen funcionamiento depende de las cinco articulaciones que lo componen. Hay tres verdaderas articulaciones: la esternocostoclavicular, la acromioclavicular y la glenohumeral. Las otras dos son falsas articulaciones o espacios de deslizamiento: la articulación subdeltoidea y la articulación escapulo-torácica.

Este complejo permite la orientación del miembro superior en los tres planos del espacio y así la prensión. Cuando se habla del hombro, se piensa a menudo en la articulación glenohumeral que une la cabeza humeral con la glena de la escapula. Esta articulación es poco congruente lo que la hace muy móvil pero también muy inestable. En efecto, la cabeza humeral es convexa, representa el tercio de una esfera, lo cual se articula con la glena cóncava, poco profunda y de un diámetro inferior al de la cabeza humeral. (Pillu, 2018)<sup>9</sup>

Dentro de los tipos de inestabilidades, se presenta la atraumática, también definida como inestabilidad multidireccional, llamada erróneamente, ya que es frecuente encontrar con una única dirección de aprehensión, donde se caracteriza por la falta de un acontecimiento traumático, relacionándolo con una hiperlaxitud de hombro o con alteraciones en el control motor. Se valora la posibilidad de que se dé por pequeños microtraumatismos de repetición, lo cual abre una tercera ventana etiológica frente a la hiperlaxitud y la alteración del control motor. (Ibán, 2018)<sup>10</sup>

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se deberá tener en cuenta una correcta valoración y diagnóstico, sobre cuál es el tipo de inestabilidad con la cual se encuentra el hombro, planteando un adecuado manejo preventivo con el fin de eliminar o disminuir el riesgo de lesión, que afecte la competencia de nuestro deportista, ya que, estas lesiones tienen un impacto directo en el rendimiento, en la participación de partidos y de entrenamientos. Dada esta circunstancia, se deberá hacer un diagnóstico bastante preciso y acertado para reconocer un hombro inestable. En primer lugar, signo de Sulcus positivo, el cual identifica una inestabilidad posterior. En segundo lugar, ser positivos dos de los

---

<sup>9</sup> Biomecánica funcional: cabeza, tronco, extremidades

<sup>10</sup> Inestabilidad multidireccional de hombro



siguientes test: Cajón anterior y posterior en 10-30° de abducción de hombro, Cajón anterior y posterior en 80-120° de abducción de hombro y Test de aprehensión anterior y posterior de hombro. (Dhir, 2018)<sup>11</sup>

En cuanto al manejo preventivo, se apreció un artículo donde se dirigía a un “Programa de Prevención de Lesiones en el Hombro del Centro de Investigación de Traumas Deportivos de Oslo” (OSTRC), basado en ejercicios para aumentar la rotación interna glenohumeral, la fuerza de rotación externa y la fuerza del músculo escapular, así como mejorar la cadena cinética y la movilidad torácica, en el cual redujo la prevalencia y el riesgo de encontrar alteraciones en el hombro. (Andersson, 2016)<sup>12</sup>

Frente a la presente justificación, en el siguiente trabajo se planteará resolver dicho problema:

**¿Cuáles son los tipos de valoración y diagnóstico a tener en cuenta en una inestabilidad atraumática de hombro y que manejo preventivo realizar en jugadores y jugadoras de handball amateur, entre 15 y 40 años en el primer cuatrimestre del 2022 en la Ciudad de Mar del Plata?**

#### Objetivo general

Identificar los tipos de valoración y diagnóstico en una inestabilidad atraumática de hombro y el manejo preventivo a realizar en jugadores y jugadoras de handball amateur, entre 15 y 40 años en el primer cuatrimestre del 2022 en la Ciudad de Mar del Plata.

#### Objetivos específicos

- Reconocer los tipos de valoración y diagnóstico en una inestabilidad de hombro
- Identificar la etiología de inestabilidad de hombro
- Investigar las estrategias involucradas en un manejo preventivo de hombro
- Establecer los gestos que desencadenan una lesión de hombro en handball

---

<sup>11</sup> Evidence-Based Review of Clinical Diagnostic Tests and Predictive Clinical Tests That Evaluate Response to Conservative Rehabilitation for Posterior Glenohumeral Instability: A Systematic Review. Sports Health.

<sup>12</sup> Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes.



# MARCO TEORICO

## CAPITULO 1

## MARCO TEORICO

### CAPITULO 1:

#### HOMBRO

El hombro es una articulación compleja encargada de conectar las extremidades superiores con el tronco o esqueleto axial. Desempeña un papel vital en la función de los brazos y las manos. Con las demandas de fuerza, resistencia y flexibilidad que se imponen al hombro a lo largo de la vida cotidiana, a menudo se convierte en una fuente de patologías y problemas músculoesqueléticos. Es necesario comprender la anatomía de esta articulación para comprender tanto los estados normales como los patológicos. Además, para ayudar en el diagnóstico, un examen físico completo es invaluable para identificar patologías o deterioro de la función. (Bakhsh, 2018)<sup>13</sup>

#### Ejes de movimiento

Dicha articulación, en la cual se encuentra en la proximidad del miembro superior, es la más móvil de todas las articulaciones del cuerpo humano. Posee tres grados de libertad, lo que le permite orientar el miembro superior en relación a los tres planos del espacio, merced a tres ejes principales:

- **Eje transversal**, incluido en el plano frontal: permite los movimientos de flexo-extensión realizados en el plano sagital.
- **Eje anteroposterior**, incluido en el plano sagital: permite los movimientos de abducción, donde el miembro se aleja de la línea media del cuerpo, y aducción, donde el miembro se aproxima, realizados en el plano frontal
- **Eje vertical**, dirige los movimientos de flexión y de extensión realizados en el plano horizontal, el brazo en abducción de 90°, denominados movimientos de flexo-extensión horizontal. (Kapandji, 2008)<sup>14</sup>.

#### Anatomía ósea del hombro

Con respecto a su anatomía ósea (Moore, 2014), involucra la escápula, que es un hueso triangular plano que forma la cara posterior de la cintura escapular con 17 inserciones musculares. Este hueso conecta el esqueleto de la extremidad superior con el esqueleto

---

<sup>13</sup> Anatomy and Physical Examination of the Shoulder

<sup>14</sup> Kapandji, A. Fisiología articular.

axial en la parte anterior y se articula con el esternón en la parte media. El húmero es el hueso largo de la parte superior del brazo, con una cabeza proximal que se articula dentro del articulación del hombro.

El complejo del hombro está compuesto por 4 articulaciones más pequeñas, principalmente la articulación glenohumeral (AG) y las articulaciones acromioclavicular (AC), esternoclavicular (EC) y escapulotorácica (ET). El complejo suspensorio superior del hombro es un anillo óseo y de tejido blando que involucra estas articulaciones y que, junto con muchas inserciones musculares y ligamentosas, es responsable de la articulación de la extremidad superior con el esqueleto axial. La articulación está cubierta superiormente por la proyección escapular anterior-superior ósea, el acromion. El acromion se articula con la clavícula, que sirve como conexión anterior al esqueleto axial.<sup>15</sup>

### Ligamentos del hombro

Frente a la estabilidad estática del hombro, (Bakhsh, 2018)<sup>16</sup> resalta, que se debe en gran parte a los ligamentos, que son esencialmente engrosamientos de la cápsula articular. Estos ligamentos son: ligamento glenohumeral superior (SGHL); ligamento glenohumeral medio, ligamento glenohumeral inferior (IGHL). Luego se presentan los ligamentos coracohumerales, que están asociados con el hombro anterior superior. La articulación AC está sostenida por los ligamentos superior, inferior, anterior y posterior. Luego encontraremos los ligamentos coracoclaviculares, dividiéndose en los ligamentos conoide y trapezoide y, por último, el ligamento coracoacromial, el cual es una banda triangular de tejido que conecta la apófisis coracoides y el acromion anterior.

Esta articulación, depende de los músculos y los ligamentos en lugar de la alineación ósea para su estabilidad. Debido a su estructura anatómica, el hombro permite un amplio rango de movimiento, que como se mencionó con anterioridad posee tres grados de libertad, por el cual la vuelve vulnerable y compromete su estabilidad. (Gibson, 2004)<sup>17</sup>.

---

<sup>15</sup> Upper Extremity Clinically Oriented Anatomy. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

<sup>16</sup> Anatomy and Physical Examination of the Shoulder.

<sup>17</sup> The effectiveness of rehabilitation for nonoperative management of shoulder instability: a systematic review.

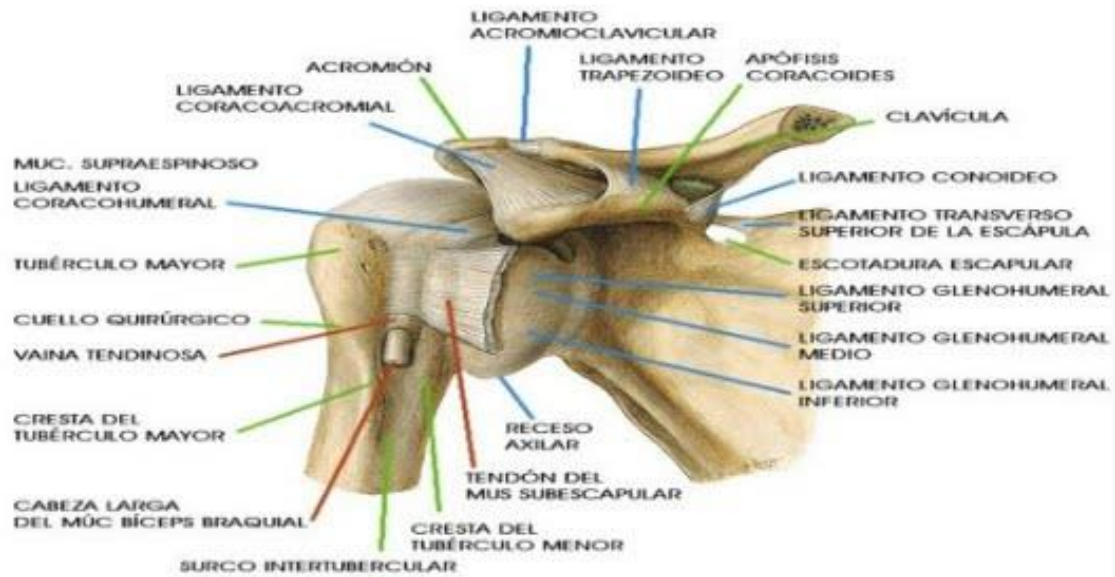


Figura 1. Componentes óseos y ligamentosos que forman el hombro.

Fuente: <http://jeanaraaya.blogspot.com/2011/06/hombro.html>

Con respecto a la anatomía y estructura de la cintura escapular, está formada, como ya se mencionó, por las articulaciones ET, articulación GH, articulación AC y articulación EC. Cabe destacar que las 2 primeras son de importancia para estabilidad del hombro.

La articulación escapulotorácica, formada por la escápula y la caja torácica, es crucial para el posicionamiento correcto de la cavidad glenoidea y, por lo tanto, para la estabilidad de la cabeza humeral en la cavidad glenoidea.

Esta cavidad, brinda poco soporte óseo para la estabilidad de la cabeza humeral, por lo que depende para ser estable de tejidos blandos como: ligamentos, labrum cartilaginoso y músculos del manguito rotador. Los ligamentos y el labrum son estabilizadores estáticos actuando como estructuras cóncavas para profundizar la fosa glenoidea.

Los músculos que rodean el complejo del hombro, funcionan como estabilizadores dinámicos, que incluyen los músculos del manguito rotador y los músculos más grandes circundantes que proporcionan estabilidad escapular (serrato anterior, dorsal ancho, romboides, trapecio y pectoral). Sin embargo, el manguito de los rotadores actúa como un

depressor de la cabeza humeral para mantenerla en la cavidad glenoidea a lo largo de su amplio rango de movimiento. (Dang, 2007)<sup>18</sup>

### Músculos del hombro

Anteriormente (Bakhsh, 2018), describió los elementos que estabilizan al complejo de la cintura escapular de manera estática, lo cual es el turno de hacer mención a los músculos que componen el hombro, lo cual modulan y dan lugar a la estabilidad dinámica.

En primera instancia, se encuentra el músculo más prominente, *el deltoides*, con sus porciones anterior, media y posterior. El tercio anterior se origina en la clavícula distal y el resto en la escápula. La función principal del *músculo deltoides* es abducir el brazo. Los llamados músculos escapulohumerales incluyen el músculo *redondo mayor*, que se origina a lo largo de la cara latero inferior de la escápula y se inserta en la cara medial de la diáfisis humeral. Ayuda en la rotación interna y aducción del húmero. También se presentan músculos que se originan en la ap. coracoides, como el caso del *coracobraquial*, formando el tendón conjunto en su inserción. Otras inserciones en la coracoides incluyen el pectoral menor, la cual su función deprime el hombro.

Los músculos clave en el movimiento del hombro incluyen el *pectoral mayor*, cuyo tendón se inserta a lo largo de la diáfisis humeral en el surco del bíceps, junto con el dorsal ancho que se inserta a lo largo de la diáfisis humeral medial al pectoral mayor y lateral al redondo mayor; Otros músculos de apoyo incluyen *el trapecio*, se inserta en la escápula lateral, la clavícula y el acromion; *El serrato anterior*, el cual, su función es el movimiento escapular, lo que permite la abducción del hombro más de 90 grados mediante el movimiento en el plano;

*El músculo tríceps*, principalmente un extensor de la articulación del codo y se origina en el tubérculo infra glenoideo de la escápula. Tiene un papel leve en la aducción y retroversión del brazo; *Los músculos romboides*, músculos posteriores a lo largo del borde medial de la escápula, juegan un papel de apoyo en la depresión de la escápula. Son antagonistas del

---

<sup>18</sup> The no operative management of shoulder Instability.

*serrato anterior*. Otros músculos incluyen el *elevador de la escápula*, que se origina en la columna cervical y se une a la escápula medial, y sirve para elevar la escápula y rotarla medialmente para permitir el movimiento en el plano escapular. *El músculo subclavio* deprime el hombro mientras tira de la clavícula hacia abajo.

Un músculo clave del hombro es *el bíceps braquial*. Proximalmente, el bíceps tiene 2 cabezas; la cabeza corta se origina en la coracoides como parte del tendón conjunto con el músculo coracobraquial. La cabeza larga del bíceps se origina a lo largo de la cara superior-posterior del labrum de la articulación. Como el bíceps en la articulación del hombro, también tiene un papel en la flexión y aducción del brazo.

Directamente sobre la cápsula del hombro se encuentra, *el manguito de los rotadores*, cuya estructura compleja está compuesta por 4 músculos: anteriormente, *el subescapular*, seguido por *el supraespinoso*, *el infraespinoso* y más posteriormente, *el redondo menor*. Todos estos músculos se originan en la escápula y se insertan en el húmero. *El subescapular* se origina y llena la fosa subescapular de la escápula y se inserta en la tuberosidad menor del húmero. Permite que el hombro se mueva a medida que el manguito se extiende a través de la coracoides. *El músculo supraespinoso* se origina en la escápula en la cara posterior superior a la espina escapular. *El músculo infraespinoso* se origina en la escápula inferior a la columna vertebral. *El redondo menor* se origina en el borde axilar de la escápula. Funcionalmente, los músculos del manguito rotador como una unidad tienen el propósito principal de acoplar fuerzas en la articulación GH, lo que permite mantener las fuerzas reactivas articulares apropiadas para el rango de movimiento activo del hombro.

El manguito rotador también juega un papel vital en la estabilidad dinámica de la articulación, manteniendo la alineación GH en todo el rango de movimiento.

## INESTABILIDAD DE HOMBRO

### Conceptos de inestabilidad

La inestabilidad del hombro es un movimiento anormal sintomático de la articulación glenohumeral, que puede presentarse como dolor o una sensación de desplazamiento. (A Jaggi, 2010)<sup>19</sup>.

Frente a la definición propuesta por A, Jaggi, deben estar presentes ciertos síntomas, lo cual tienen que existir alteraciones de uno o más de los siguientes factores, en forma aislada o en conjunto: el complejo capsulolabral y su mecanismo propioceptivo; el manguito rotador; el arco superficial o área de contacto entre la cavidad glenoidea y la cabeza humeral, conformando los **elementos estructurales** y el sistema nervioso central/periférico, conformando los **elementos no estructurales**.

El complejo articular del hombro, al ser la articulación más móvil del cuerpo, es propenso a sufrir diferentes alteraciones, siendo una de ellas, la inestabilidad del hombro. En consecuencia, las anomalías óseas, la laxitud de los ligamentos y los desequilibrios musculares a menudo pueden provocar y conducir a más discapacidades y limitaciones funcionales del hombro. (Kuhn, 2014)<sup>20</sup>

### Clasificaciones de inestabilidad de hombro

Dicha manifestación, se centra en contener una variedad de trastornos caracterizados por dislocación, subluxación y laxitud, donde se podrá clasificar según su etiología como inestabilidad traumática o atraumática (Hayes, 2008)<sup>21</sup>, según la frecuencia (primera vez o recurrente), la dirección (anterior, posterior, inferior) y la gravedad (subluxación o luxación).

---

<sup>19</sup> Rehabilitation for shoulder instability.

<sup>20</sup> A new classification system for shoulder instability.

<sup>21</sup> Shoulder Instability: Management and Rehabilitation.



Para la comprensión, la cual no es nada sencilla, y entender que es cuando se habla de inestabilidad (Kuhn, 2014)<sup>15</sup> menciona un sistema de clasificación, en el cual nombra las características más importantes para hacer el diagnóstico de inestabilidad, que incluyeron: (1) la historia clínica y el examen físico del paciente en el consultorio; (2) una historia de trauma; (3) pacientes que demuestran la posición del brazo que reproduce los síntomas; (4) reproducción de síntomas usando pruebas de provocación y (5) determinación de la dirección de la inestabilidad por examen físico.

Otro sistema de clasificación, importante para hacer un correcto examen físico y acercarse a un diagnóstico sobre inestabilidades de hombro, es planteada por (Gerber, 2002)<sup>22</sup>, donde menciona, al igual que la clasificación citada con anterioridad: la etiología, la dirección de la inestabilidad o combinaciones de las mismas, pero que presenta un sistema de clasificación que distingue entre *inestabilidades estáticas*, donde existe ausencia de síntomas clásicos y se asocian a lesiones de manguito rotador o degenerativas de las articulaciones, las *inestabilidades dinámicas*, son iniciadas por un trauma y se asocian a lesiones capsulolabiales o con hiperlaxitud y por último, *dislocación voluntaria*, lo cual se clasifica por separado, ya que, no ocurren de forma involuntaria sino bajo el control voluntario del paciente.

Realizar una historia clínica adecuada, junto con un examen preciso y completo sigue siendo la base para evaluar a los pacientes con inestabilidad. Es posible, en el 90% de los casos, llegar a un diagnóstico correcto. Para ello una investigación llevada a cabo por (Lewis, 2008)<sup>23</sup>, donde menciona una completa y de fácil comprensión para establecer un diagnóstico es la clasificación de Stanmore, en el cual presenta una clasificación de tres grupos polares:

- TIPO I (TUBS verdaderos)
- TIPO II (AMBRI verdaderos)
- TIPO III (trastornos del patrón muscular/no estructurales habituales).

---

<sup>22</sup> Clasificación de Glenohumeral Inestabilidad conjunta.

<sup>23</sup> The classification of shoulder instability: ¡new light through old windows!.

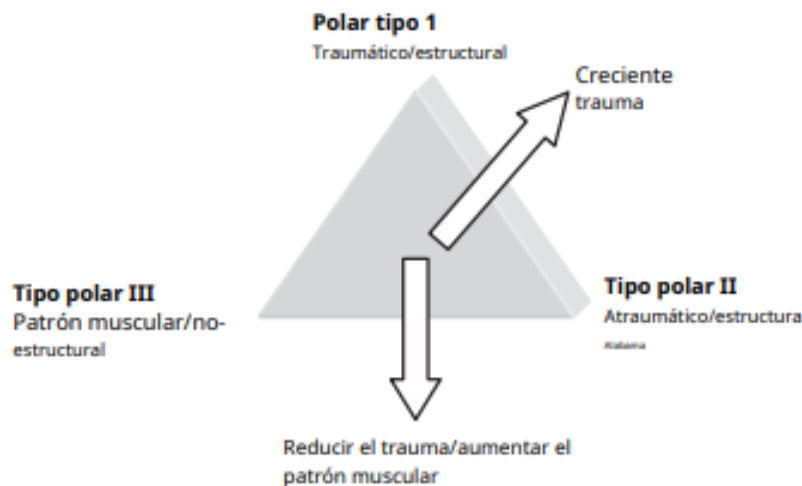


Figura 2.

Fuente: *Shoulder instability rehabilitation – A, Jaggi. Triangulo polares de la clasificación de Stanmore.*

Sin dejar de lado los sistemas citados con anterioridad, la clasificación que aporta Stanmore es el que nos beneficia por su fácil lectura a la hora de mencionar cuando un hombro posee una inestabilidad de origen atraumática, como encontramos en el grupo Polar II y III.

tabla 1 Demuestra las características de los grupos polares.

Patología	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Trauma	Sí	No	No
Daño en la superficie articular	Sí	Sí	No
Problema capsular	Lesión de Bankart	disfuncional	disfuncional
Laxitud	Unilateral	uni/bilateral	A menudo bilateral
patrón muscular	Normal	Normal	Anormal

Figura 2.

Fuente: *The classification of shoulder instability: ¡new light through old windows! - A. Lewis et al. (Pág. 102.) Características de los grupos polares de la clasificación de Stanmore*

Por lo tanto, el sistema, tiene en cuenta la naturaleza cambiante de la patología en la inestabilidad del hombro, lo cual incorpora una gradación de causas traumáticas a atraumáticas y una gradación desde el patrón muscular hasta las causas puramente estructurales.

(A Jaggi, 2010), menciona, que a medida que los casos se desplazan hacia los Polos TIPO II o III, lugar donde se encontrarían las inestabilidades sin un trauma previo, los pacientes

comienzan a mostrar signos de control escapular deficiente, activación muscular anormal, estabilidad y equilibrio del tronco alterados, lo que indica una comorbilidad no estructural.

### Inestabilidad atraumatica

Frente al acercamiento de las clasificaciones de las inestabilidades de hombro, lo cual es importante para ubicar la inestabilidad atraumatica, siendo el pilar a investigar dentro de este estudio, se comenzará a relatar sobre cuáles son sus aspectos y características.

(Lebe, 2021)<sup>24</sup>, menciona, a la inestabilidad atraumática del hombro como una entidad separada de la inestabilidad del hombro, que fue descrita por primera vez por Neer y Foster. Se entiende que la inestabilidad atraumática del hombro representa del 2% al 10% de los pacientes con hombro inestabilidad y es frecuentemente causado por estabilizadores estáticos y dinámicos deficientes.

Es este tipo de lesiones, inestabilidad sin trauma previo, para introducir o acercarse a un diagnóstico, se debe realizar un correcto examen físico donde comúnmente los deportistas mostrarán una prueba de aprehensión anterior positiva con signos de mayor laxitud capsular: rotación externa excesiva y un signo del surco positivo. También puede encontrarse un déficit de rotación interna glenohumeral asociado (GIRD). Esta combinación de rotación externa excesiva y GIRD se ve a menudo en el atleta que realiza gestos Overhead como consecuencia del uso excesivo y crea los síndromes de pinzamiento interno (Braun, 2009)<sup>25</sup>, como es considerado el Handball, un deporte de lanzamiento.

Existe en este tipo de inestabilidades, la traslación anterior anormal de la articulación glenohumeral, puede deberse a una combinación de varios factores: laxitud capsular anterior excesiva, discinesia escapular, cápsula posterior tensa, desequilibrio muscular (aumento de la relación entre la fuerza del rotador interno y el rotador externo) y patologías congénitas del labrum.

---

<sup>24</sup> Atraumatic shoulder instability: patient characteristics, comorbidities, and disability.

<sup>25</sup> Shoulder Injuries in the Throwing Athlete.

Dentro de lo que es la evaluación de la rotación glenohumeral activa y pasiva a 90° de abducción, ayudará a detectar la inestabilidad escapular, estructuras posteriores tensas e insuficiencias del manguito rotador. La prueba dinámica de estabilidad rotatoria se puede utilizar para evaluar la capacidad del manguito de los rotadores para mantener la cabeza humeral sobre la cavidad glenoidea a través del arco de rotación. La prueba se puede realizar sentado o acostado monitoreando la traslación de la cabeza humeral y observando cualquier movimiento escapular anormal, lo que indica un contracción muscular anormal. (Alexander, 2017)<sup>26</sup>

Siguiendo un hilo de las posibles alteraciones que provocan una inestabilidad atraumática, los microtraumatismos repetitivos por uso excesivo, son conocidos como un factor a desarrollar una inestabilidad, que favorecen una insuficiencia de los estabilizadores estáticos y dinámicos de la articulación glenohumeral. También en individuos con función anormal del manguito de los rotadores puede conducir a un descentramiento de la cabeza humeral dentro de la cavidad glenoidea y puede contribuir a la inestabilidad del hombro. La musculatura periescapular y la cinemática escapular ayudan en la estabilización dinámica ajustando la posición y la versión relativa de la cavidad glenoidea, cuya alteración provocaría un efecto no deseado para mantener estable durante el uso del hombro. (Mejor, 2018)<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Rehabilitation for shoulder Instability.

<sup>27</sup> Multidirectional Instability of the Shoulder: Treatment Options and Considerations



# MARCO TEORICO

## CAPITULO 2

## CAPITULO 2:

### MANEJO PREVENTIVO

Conocida la inestabilidad atraumática de hombro, a continuación, se describirá sobre la posible orientación a un programa o manejo preventivo, en el ámbito de los deportes Overhead, como en el caso del handball.

En esta actividad deportiva, el hombro tiene una gran utilidad para su respectivo lanzamiento del balón. Uno de los principales gestos que traen consecuencias, y que pueden llegar a dañar el hombro sin que se produzca un contacto directo, son los movimientos del hombro en extensión sumado a la abducción y rotación externa.

#### Características del lanzamiento

El Handball o balonmano es un deporte de carácter intermitente, donde se combinan esfuerzos de alta y baja intensidad. Por tanto, es necesario que los jugadores posean una adecuada condición física que les permita una rápida recuperación en los periodos de baja intensidad (Aguilar-Martínez, 2012)<sup>28</sup>, al mismo tiempo que les permite mantener el ritmo de competición (Wagner, 2016)<sup>29</sup>, los niveles de fuerza (Michalsik, 2015)<sup>30</sup> y la velocidad en el lanzamiento (Gorostiaga, 2005)<sup>31</sup>.

El lanzamiento es una acción técnico-táctica de carácter individual, cuya trascendencia es máxima en el momento de anotar gol. Requiere un patrón coordinativo y mecánico adecuado, así como un alto nivel de producción de fuerza. Sin embargo, durante el devenir del juego, el hombro no sólo interviene en acciones como los lanzamientos, sino que también participa en otros gestos deportivos, como los bloqueos, en donde acontecen acciones por

---

<sup>28</sup> Efecto del entrenamiento de la potencia sobre la velocidad de lanzamiento en balonmano. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

<sup>29</sup> Testing game-based performance in teamhandball. Journal of Strength & Conditioning Research.

<sup>30</sup> Physical demands in elite team handball: Comparisons between male and female players. The Journal of sports medicine and physical fitness.

<sup>31</sup> Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players.

encima de la cabeza, en presencia de contacto físico con el oponente y sin tiempo de preparación (Wagner, 2012).

El acto de lanzar requiere un movimiento coordinado que progresa desde los dedos de los pies hasta la punta de los dedos. Esta secuencia de eventos se ha descrito conceptualmente como una cadena cinética. Para que la cadena cinética funcione de manera efectiva, se requiere una actividad muscular secuencial para que la energía que se genera en la parte inferior del cuerpo pueda transmitirse a la parte superior del cuerpo a través del brazo, la mano y los dedos, y finalmente a la pelota. La velocidad de la bola está determinada por la eficiencia de este proceso. La rotación del cuerpo, la sincronización y el posicionamiento de la escápula son elementos clave en la cadena cinética. Cualquier condición física que altere los componentes de la cadena cinética, especialmente aquella que afecte el llamado CORE (tronco, espalda y partes proximales de los miembros inferiores), alterará segmentos más distales y puede resultar en el desarrollo de un hombro disfuncional. (Braun, 2009)<sup>32</sup>

Cuando se habla de realizar un manejo preventivo o rehabilitador, con el fin de disminuir o impedir el riesgo de lesiones en un grupo de personas que realizan un deporte, más allá de planificar un entrenamiento basado en ello, también se busca que se encuentre dentro de esa planificación un correcto examen, que cuenten con evaluaciones o test específicos que nos indiquen un diagnóstico temprano, pudiendo así resaltar sus ventajas y desventajas, con el fin de plantear y conseguir un adecuado y exitoso manejo preventivo evitando las posibles lesiones.

#### Evaluaciones/Test de la inestabilidad

De este modo, la inestabilidad y laxitud articular del hombro, característica que puede aparecer, se diagnostican y verifican mediante un grupo de pruebas de provocación/alivio del dolor y de inestabilidad del hombro complementadas con pruebas de laxitud del hombro, como menciona (Hegedus, 2012)<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> Current concept review: shoulder injuries in the launch athlete.

<sup>33</sup> Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual test.

Las primeras pruebas suelen incluir los test de inestabilidad del hombro anterior y los test de laxitud. Los test evaluativos del hombro consisten en tres pruebas de provocación de la articulación del hombro para la inestabilidad anterior del hombro (aprensión, reubicación y sorpresa) y además tres pruebas de laxitud del hombro (carga y desplazamiento, signo del surco y Gagey) (Eshoj, 2018)<sup>34</sup>.

Este autor (Eshoj, 2018), menciona el procedimiento de las maniobras de evaluación del hombro, en el cual detalla los criterios para comprobar si los test son positivos o negativos, demostrados en la siguiente tabla.

Pruebas/ Test		Descripción	Colocación de manos, etc.	Evaluación
Pruebas de inestabilidad	Aprensión (Figura 3)	Individuos colocados en decúbito supino con el hombro evaluado cerca del borde de la mesa de examen. Hombro posicionado en 90° de abducción, codo flexionado a 90°. El examinador mueve el hombro en rotación externa máxima.	Una mano alrededor de la muñeca del individuo con la otra mano colocada suavemente frente al hombro. Codo apoyado en el muslo del examinador	¿Presencia subjetiva u objetiva de aprensión y/o dolor? Calificado como <i>positivo o negativo</i> .

<sup>34</sup> Intertester reliability of clinical shoulder instability and laxity tests in subjects with and without self-reported shoulder problems.



	Reubicación (Figura 4)	Desde la posición final de la prueba de aprehensión, la cabeza humeral se empuja suavemente hacia atrás	El quinto dedo del examinador colocado cerca de la parte lateral del acromion con la muñeca colocada anteriormente en la cabeza humeral	¿Alivio de la aprensión y/o del dolor? Calificado como <i>positivo</i> o <i>negativo</i> .
	Sorpresa (Figura 5)	Desde la posición final de la prueba de reubicación, la fuerza dirigida hacia atrás en la cabeza humeral se elimina rápidamente.	Extracción de la muñeca del examinador de la parte anterior del hombro.	Reproducción subjetiva u objetiva de la aprensión y/o del dolor. Calificado como <i>positivo</i> o <i>negativo</i>
Pruebas de laxitud	Carga y cambio (Dirección anterior o posterior)	Individuo colocado en decúbito supino con la escápula apoyada en la mesa de examen. La cabeza humeral se carga suavemente en la cavidad glenoidea mediante presión axial en el codo	Una mano del examinador colocada en el olécranon con la mano del individuo colocada entre el torso y el codo del examinador.	Movimiento de la cabeza humeral evaluado mediante el uso de una escala de laxitud de cuatro niveles.

	<p>Dirección anterior (Figura 6)</p>	<p>Hombro posicionado en el plano escapular en 90° de abducción con el codo flexionado. La cabeza humeral se desplazó suavemente en dirección anterior.</p>	<p>La mano del examinador colocada sobre el hombro con los dedos en la parte posterior de la cabeza glenohumeral para moverla anteriormente.</p>	<p>0 = poco o casi ningún movimiento 1 = la cabeza humeral se mueve hacia arriba sobre la cavidad glenoidea. 2 = la cabeza humeral se mueve más allá de la cavidad glenoidea, pero se reubica espontáneamente una vez que se libera la presión.</p>
	<p>Dirección posterior (Figura 7)</p>	<p>Hombro posicionado en el plano escapular en 20° de abducción con el codo flexionado. La cabeza humeral se desplazó suavemente en dirección posterior</p>	<p>Muñeca del examinador colocada en la parte anterior de la cabeza humeral para moverla posteriormente.</p>	<p>3 = la cabeza humeral se mueve más allá de la cavidad glenoidea y permanece dislocada Calificado como positivo cuando se puntúa 2 o 3.</p>
	<p>Signo del surco (Figura 8)</p>	<p>Individuos sentados erguidos. Hombro en posición neutra (rotación 0°). El examinador tira de la parte distal del húmero en dirección caudal.</p>	<p>Una mano colocada sobre los epicóndilos del húmero. La otra mano del examinador se usa para medir la distancia subacromial con una regla.</p>	<p>Calificado como positivo con medidas superiores a 1 cm.</p>

	<p>Signo de Gagey (Figura 9)</p>	<p>Individuos sentados erguidos. La cintura escapular se estabiliza para evitar que la cintura escapular se eleve mientras el brazo del individuo se mueve pasivamente al rango final en abducción horizontal. Se utiliza un espejo frente al individuo para evaluar el ángulo de abducción del hombro.</p>	<p>Antebrazo del examinador colocado sobre la cintura escapular con la otra mano colocada alrededor de la articulación del codo.</p>	<p>Calificado como positivo con abducción superior a 105°.</p>
--	----------------------------------	---	--	--

*Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 3. Aprensión. Fuente: Intertester reliability of clinical shoulder instability and laxity tests in subjects with and without self-reported shoulder problems.*



*Figura 4. Recolocación. Fuente: Intertester reliability of clinical shoulder instability and laxity tests in subjects with and without self-reported shoulder problems.*



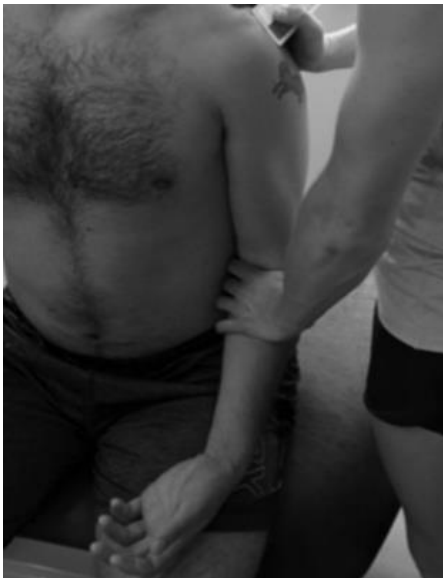
*Figura 5. Sorpresa. Fuente: Intertester reliability of clinical shoulder instability and laxity tests in subjects with and without self-reported shoulder problems.*



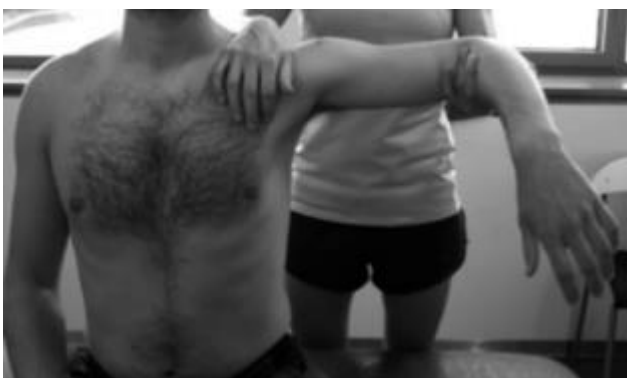
*Figura 6. Dirección anterior. Fuente: Intertester reliability of clinical shoulder instability and laxity tests in subjects with and without self-reported shoulder problems.*



*Figura 7. Dirección posterior. Fuente: Intertester reliability of clinical shoulder instability and laxity tests in subjects with and without self-reported shoulder problems.*



*Figura 8. Signo del Surco. Fuente: Intertester reliability of clinical shoulder instability and laxity tests in subjects with and without self-reported shoulder problems.*



*Figura 9. Signo del Gagey. Fuente: Intertester reliability of clinical shoulder instability and laxity tests in subjects with and without self-reported shoulder problems.*

## Evaluaciones del ROM

Con respecto a las evaluaciones, en la literatura se han identificado diferencias en los rangos de movilidad de rotación de la articulación glenohumeral dominante frente a la no dominante en atletas que realizan ejercicios por encima de la cabeza. Estas diferencias de un lado a otro en el rango de movimiento de rotación total (TRROM) de la articulación glenohumeral, o el arco total de rotación externa más la rotación interna, se han relacionado con lesiones en las extremidades superiores. (Wilk, 2011)<sup>35</sup>.

Un estudio realizado por (Wyland, 2012)<sup>36</sup> relata sobre estas diferencias en el movimiento de rotación de la articulación GH y que se atribuyen a cambios en la morfología ósea de la cabeza humeral y la cavidad glenoidea que ocurren durante la participación en deportes por encima de la cabeza a través del desarrollo músculoesquelético. Esto se justifica, que, al nacer, los humanos demuestran una gran cantidad de retroversión humeral y a lo largo del desarrollo normal, el húmero lentamente se vuelve menos retrovertido, acercándose a la versión humeral normal, y los individuos demuestran igual rotación interna y rotación externa.

Las tensiones torsionales repetitivas ejercidas sobre la cabeza humeral por el lanzamiento durante el desarrollo se han implicado en mantener la cabeza humeral en una posición más retrovertida, lo que influye en el arco total de movimiento hacia una mayor rotación externa sin cambiar la cantidad total de movimiento disponible. (Sabick, 2007)<sup>37</sup>

Se ha recomendado, siempre que se busca la prevención de lesiones, el uso de herramientas de detección para examinar poblaciones activas en busca de deficiencias en los movimientos fundamentales para identificar a los atletas que tienen una mayor probabilidad de sufrir una lesión deportiva. Existe un método de evaluación, **Functional**

---

<sup>35</sup> Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers.

<sup>36</sup> Bony adaptation of the proximal humerus and glenoid correlate within the throwing shoulder of professional baseball pitchers

<sup>37</sup> Biomechanics of the shoulder in youth baseball pitchers: implications for the development of proximal humeral epiphysiolysis and humeral retrotorsion

**Movement Screen (FMS)**, cuya herramienta ha demostrado identificar un mayor riesgo de lesiones en atletas profesionales con hallazgos de un patrón de movimiento asimétrico en pruebas individuales realizadas. Uno de los siete movimientos funcionales examinados en el FMS es la prueba de movilidad del hombro. Esta prueba requiere que el sujeto coloque simultáneamente una mano detrás de la espalda (rotación interna) y la otra mano detrás de la cabeza (rotación externa), acercando las manos lo más posible en la región torácica (Figura 8). (Sprague, 2014)<sup>38</sup>



*Figura 10. Fuente: The relation ship between glenohumeral joint total rotational range of motion and the Functional Movement Screen shoulder Mobility test.*

Se ha sugerido que la alteración del movimiento dentro de la prueba puede ser indicativa de algo más que limitaciones en el rango de movimiento de la articulación, lo que propone brindar información que pueda guiar y plantear opciones para intervenciones destinadas a un manejo preventivo de lesiones efectivas y específicas.

---

<sup>38</sup> The relation ship between glenohumeral joint total rotational range of motion and the Functional Movement Screen shoulder Mobility test.

## Métodos o estrategias preventivas destinados para la inestabilidad

### Rigidez de hombro

Es importante destacar, como menciona (Borsa, 2008), que en un hombro lanzador en donde su movilidad se encuentre limitada, podría acarrear notables consecuencias que llevarían a una incorrecta funcionalidad de complejo del hombro a la hora de lanzar.<sup>39</sup> Es por ello, que uno de los problemas más comunes, es la rigidez posterior de hombro, donde se limitarían los movimientos de rotación interna y aducción, tanto por rigidez de la capsula como por contracción muscular. El objetivo en este punto es restaurar el rango de movimiento glenohumeral introduciendo ejercicios de estiramiento que disminuyan la rigidez capsular posterior. (McClure, 2007)<sup>40</sup>

(Moore SD, 2011), demuestra otras estrategias sumatorias para un proceso de prevención, pudiendo ser técnicas de energía muscular (mantener-relajar), que durante el estiramiento del sueño y el estiramiento de aducción horizontal han demostrado ser útiles para aumentar inmediatamente el rango de movimiento de rotación interna.<sup>41</sup>

### Control neuromuscular y fortalecimiento

Existen enfoques que implican el fortalecimiento del manguito rotador y ejercicios de estabilización escapular para mejorar la estabilidad del hombro, donde existe una cinemática escapular alterada y deficiencia en la rotación escapular hacia arriba, lo que abre una ventana sobre la interacción de dicho manejo. (Illyés, 2006)<sup>42</sup>

Dentro de un programa de ejercicios basados en el manejo de una inestabilidad de hombro, uno de los principales objetivos a tratar sobre dicha alteración es el control neuromuscular y entrenamiento de fuerza del manguito rotador. Principalmente, son estos músculos que

---

<sup>39</sup> Mobility and Stability Adaptations in the Shoulder of the Overhead Athlete A Theoretical and Evidence-Based Perspective.

<sup>40</sup> A randomized controlled comparison of stretching procedures for posterior shoulder tightness.

<sup>41</sup> The immediate effects of muscle energy technique on posterior shoulder tightness: a randomized controlled trial.

<sup>42</sup> Características cinemáticas y de actividad muscular de la inestabilidad multidireccional de la articulación del hombro durante la elevación.



muestran deficiencias en el control neuromuscular, la sincronización precisa de la activación muscular y la fuerza. Por lo tanto, el objetivo a llevar a cabo en estas alteraciones, es enseñar a ser consciente de la contracción de la musculatura local, para luego una vez que se obtiene el control motor se pueda introducir ejercicios de fortalecimiento. (Cools A. , 2010)<sup>43</sup>.

Dentro de este manejo preventivo, donde el objetivo principal es que el movimiento glenohumeral se encuentre estable permitiéndonos un correcto y óptimo lanzamiento, el movimiento escapulo torácico o la articulación escapulotorácica, es una estructura indispensable para que suceda. Como se mencionó anteriormente, entre ellos tiene que existir un movimiento armónico del complejo articular del hombro.

Para que la función del complejo del hombro realice un correcto lanzamiento, el control escapular es de suma importancia. En casos que este sea anormal, presentando déficit y desequilibrios en su comportamiento, es necesario instalar un programa de intervención para restaurar la flexibilidad y el rendimiento muscular. El objetivo principal es restaurar la flexibilidad del tejido blando circundante de la escápula, en particular, el pectoral menor, el elevador de la escápula, el romboides y las estructuras posteriores del hombro, y aumentar el rendimiento del músculo escapular alrededor de la escápula, centrándose en cualquiera de los músculos, tratando de buscar control y coordinación inter e intramuscular o fuerza muscular y equilibrio. (Cools A. M., 2016)<sup>44</sup>.

A su vez, (Ogston, 2009)<sup>45</sup>, reafirma, que en las inestabilidades atraumáticas, se puede encontrar alteraciones en la escápula, como la discinesia escapular, en donde la biomecánica se encuentra alterada y las activaciones musculares aumentan la disfunción, alterando ritmo escapulo-humeral, con una mayor protracción de la escápula y migración simultánea de la cabeza humeral alejándose del centro de la articulación.

---

<sup>43</sup> Rehabilitación del síndrome de pinzamiento del hombro y lesiones del manguito rotador: una revisión basada en la evidencia.

<sup>44</sup> Evidence-based rehabilitation of athletes with glenohumeral instability

<sup>45</sup> Differences in 3-dimensional shoulder kinematics between persons with multidirectional instability and asymptomatic controls.

Para evitar llegar a una inestabilidad del hombro que nos perjudique en el lanzamiento, deberá tener una correcta evaluación temprana del movimiento escapulo-torácico, detectando debilidad muscular, inhibición o falta de flexibilidad, en el cual altera el control neuromuscular.

Es por ello que (Kibler, 2009)<sup>46</sup>, plantea el objetivo de lograr la posición funcional escapular óptima: *inclinación posterior, rotación externa y elevación hacia arriba*. Por lo tanto, deberá contar con un control de estabilidad central o CORE, que conduce al control del movimiento escapular tridimensional, como primera intervención. Luego, y acercándose más a la zona, *el serrato anterior* es más importante como rotador externo de la escápula, y *el trapecio inferior* actúa como estabilizador de la posición escapular, planteando protocolos de estabilización escapular centrados en la reeducación de estos músculos para que actúen como estabilizadores dinámicos de la escápula, primero mediante la implementación de ejercicios asistidos por cadenas cinéticas de palanca corta y luego progresando a movimientos de palanca larga. Una vez que se logra una escápula estabilizada y retraída, el énfasis será puesto en el manguito de los rotadores, enfatizando las co-contracciones de cadena cerrada. Las progresiones lógicas de ejercicios van de isométricos a dinámicos.

### Núcleo central o core

Como nuestro cuerpo es una red que se encuentra conectada en su globalidad, cada vez se reconoce más la importancia de la función del “Núcleo central” o “Core” del cuerpo para la estabilización y la generación de fuerza en todas las actividades deportivas. La 'estabilidad central' se considera fundamental para una función biomecánica eficiente para maximizar la generación de fuerza y minimizar las cargas articulares en todo tipo de actividades, como por ejemplo lanzar un balón de handball. La 'estabilidad central' es aquella capacidad de controlar la posición y el movimiento del tronco sobre la pelvis para permitir una producción, transferencia y control óptimos de la fuerza y el movimiento al segmento terminal o distal en actividades atléticas integradas.<sup>47</sup>

---

<sup>46</sup> Current concepts: scapular dyskinesis.

<sup>47</sup> The role of core stability in athletic function.

Es por ello, que (Kibler, 2006)<sup>46</sup> planteo la importancia un núcleo central óptimo y en su evaluación, donde en una de ellas menciono que los patrones de activación muscular en asociación con el movimiento rápido del brazo, como lo es un lanzamiento de un balón, mostraron activación de musculatura de los miembros inferiores, ascendiendo por el núcleo central, para finalizar en el miembro superior. Otra mención, fue que el lanzamiento de béisbol demostró que en todos los niveles de lanzamiento hay un patrón de activación muscular que comienza en el oblicuo externo contralateral y continúa hasta el brazo de lanzamiento, por el cual, estos patrones de activación muscular resultan mayores niveles de activación muscular en las extremidades, mejorando su capacidad para sostener o mover la extremidad.

### Estabilidad y propiocepción

La estabilidad de la articulación del hombro es el resultado de componentes pasivos (geometría ósea, presión intraarticular relativa, el labrum glenohumeral y estructuras capsuloligamentosas y dinámicos (actividad muscular contráctil coordinada alrededor de la articulación y modulada por el sistema neuromuscular). La base de las interacciones pasivas y dinámicas es la *información propioceptiva* que surge de los mecanorreceptores en músculos, tendones, ligamentos de la cápsula articular y piel, que están centralmente integrados. En este contexto, la cinestesia, la posición articular y el sentido de la fuerza se describen como submodalidades de propiocepción. **La propiocepción** es fundamental para el control motor y la estabilidad articular durante las prácticas deportivas, en el cual se han identificado que déficits cinestésicos en el hombro dominante de los atletas que lanzan, provocarían un mecanismo de inestabilidad en el hombro.

Es por ello que, (Salles, 2014)<sup>48</sup>, evaluó el efecto de 8 semanas de entrenamiento de fuerza del hombro y verificando si el uso de intensidades de entrenamiento iguales o divergentes podrían tener efecto sobre la estabilidad de los músculos del hombro, en el cual Los ejercicios a intensidades divergentes mejoraron el control neuromuscular y disminuir el déficit propioceptivo en el hombro. Por el cual, sus resultados estuvieron relacionados con la sensibilidad de los husos musculares y, por lo tanto, un mejor control neuromuscular en el hombro, que mejorarían la estabilidad articular durante actividades deportivas.

---

<sup>48</sup> Effect of strength training on proprioception of the shoulder.





# DISEÑO METODOLOGICO

### DISEÑO METODOLOGICO:

Diseño: No experimental, transversal, descriptiva y cuantitativa.

Es no experimental debido a que no se manipulará ninguna de las variables de la investigación para influir en una respuesta o resultado. Se describen los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural.

Es de carácter observacional porque no se manipulan las variables, solo se observan cómo se dan en la realidad.

La investigación es descriptiva porque tiene como objetivo describir las inestabilidades de hombro que padecen las jugadores y jugadoras de handball, y los métodos preventivos.

Según la temporalidad que se investiga es transversal, porque se recolecta datos en un solo momento y en un tiempo único, correspondiente al día que se realiza la observación y la encuesta, no se hace un seguimiento de los casos.

### Población:

La población establecida para la investigación será en deportistas amateur entre 15 y 40 años, que realicen handball en un club privado de la ciudad de Mar del Plata en el primer cuatrimestre del año 2022.

### Muestra:

Dicha muestra, se obtendrá de la elaboración de encuestas vía online destinadas jugadoras y jugadores, que realicen handball amateur en un club privado de la ciudad de Mar del Plata en el primer cuatrimestre del año 2022.

### Variabes:

- Edad
- Sexo
- Miembro superior dominante
- Posición de juego
- Lesiones previas
- Alteraciones en columna
- Inestabilidad de hombro
- Limitación de movilidad
- Hiperlaxitud
- Dolor de hombro
- Ejercicios preventivos

-Edad:

Definición conceptual: Tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo.

Definición operacional: Tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo. Dato obtenido en encuesta vía online.

-Sexo:

Definición conceptual: Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y plantas.

Definición operacional: Condición orgánica masculina o femenina, de los animales y plantas. Dato obtenido en encuesta vía online.

-Posición de juego:

Definición conceptual: Lugar que cada deportista ocupa en un campo de juego.

Definición operacional: Lugar que cada deportista ocupa en un campo de juego. Dato obtenido en encuesta vía online.

-Miembro superior dominante:

Definición conceptual: Extremidades que se fijan a la parte superior del tronco.

Definición operacional: Extremidades que se fijan a la parte superior del tronco. Dato obtenido en encuesta vía online.

-Dolor de hombro:

Definición conceptual: Cualquier dolor alrededor de la articulación del hombro.

Definición operacional: Cualquier dolor alrededor de la articulación del hombro. Dato obtenido en encuesta vía online.

-Lesiones previas:

Definición conceptual: Circunstancia anterior de haber tenido alguna patología en hombro

Definición operacional: Circunstancia anterior de haber tenido alguna patología en hombro. Dato obtenido en encuesta vía online, considerando si la tuvieron o no.

-Alteraciones de columna:

Definición conceptual: Anormalidad en la alineación de las estructuras que componen la columna vertebral.

Definición operacional: Anormalidad en la alineación de las estructuras que componen la columna vertebral. Dato obtenido en encuesta vía online.

-Inestabilidad de hombro:

*Definición conceptual:* Movimientos anormales entre la cabeza humeral y la cavidad glenoidea.

*Definición operacional:* Movimientos anormales entre la cabeza humeral y la cavidad glenoidea. Dato obtenido en encuesta vía online.

-Limitación de movilidad:

*Definición conceptual:* Disminución de la capacidad para realizar diversos movimientos en rango completo.

*Definición operacional:* Disminución de la capacidad para realizar diversos movimientos en rango completo. Dato obtenido en encuesta vía online.

-Hiperlaxitud:

*Definición conceptual:* Articulación con movilidad exagerada o el rango de movimiento es mayor al habitual.

*Definición operacional:* Articulación con movilidad exagerada o el rango de movimiento es mayor al habitual. Dato obtenido en encuesta vía online.

-Ejercicios preventivos:

*Definición conceptual:* Conjunto de movimientos corporales realizados con el objetivo de disminuir el riesgo de lesiones.

*Definición operacional:* Conjunto de movimientos corporales realizados con el objetivo de disminuir el riesgo de lesiones. Los datos se obtienen en una pregunta de 5 opciones en encuesta vía online.



## ENCUESTA VIA ONLINE

Inestabilidad atraumática de hombro en Handball

Consentimiento informado

Mi nombre es Nigel Reyes, alumno avanzado de la carrera de Lic. en Kinesiología y Fisiatría, de la Universidad FASTA. Me encuentro realizando el trabajo integrador final (TIF), lo cual necesito de su colaboración respondiendo de forma anónima las siguientes preguntas.

Mediante la lectura de este documento, doy mi consentimiento para participar en la realización de dicha encuesta, sobre "Inestabilidad atraumática de hombro en Handball", con el objetivo de identificar los tipos de valoración y diagnóstico en una inestabilidad atraumática de hombro y el manejo preventivo a realizar en jugadores y jugadoras de handball amateur.

Este aporte a la investigación no brindara beneficios ni riesgos, sino una colaboración a la causa.

Además, doy fe de estar participando de manera voluntaria y que la información que apunto es confidencial, respetando el secreto estadístico de los datos.

Además, afirmo que se me brindó suficiente información sobre los aspectos éticos y legales que involucran mi participación y que puedo obtener más información en caso que lo considere necesario.

Usted fue seleccionado debido a que realiza esta actividad debido a que tiene conocimiento de lo analizado.

Si usted completa la encuesta es porque da su consentimiento informado.

### **Edad**

Escriba su edad en dos dígitos numéricos (Ej. 25)

### **Sexo**

-Femenino

-Masculino

### **Determine su posición en el campo de juego**

-Arquera/o

- Lateral
- Central
- Extremo
- Pívor

**Miembro superior dominante**

- Derecho
- Izquierdo

**¿Alguna vez padeció dolor de hombro?**

- Si
- No

**Con respecto al dolor de hombro, ¿En qué momento lo padece?**

- En todo momento
- Entrada en calor
- Competencia
- Post competencia
- Nunca

**Marque del 1 al 10 su dolor de hombro**

*Mínimo dolor* 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 *Máximo dolor*

**¿Considera que posee limitaciones en la movilidad del hombro?**

- Si
- No

**¿Sufrió alguna lesión de hombro?**

Seleccione 1 o mas

- Inestabilidad
- Tendinopatias de hombro
- Luxación o Subluxación
- Fracturas
- Lesiones musculares
- Ninguna

**Si presento en algún momento inestabilidad de hombro ¿Su aparición fue producto de un traumatismo?**

La inestabilidad de hombro se considera al movimiento anormal de la articulación glenohumeral

**La inestabilidad, marque si está o estuvo presente en:**

- Lanzamiento del balón por encima de la cabeza
- Lanzamiento del balón bajo (desde cadera)

**¿Presenta alguna alteración de la columna vertebral?**

- Si
- No
- No lo se

**Respecto a la pregunta anterior, si marco la opción "SI", seleccione cual**

- Escoliosis
- Hiperlordosis cervical
- Hipercifosis dorsal
- Hiperlordosis lumbar
- Rectificación cervical
- Rectificación dorsal
- Rectificación lumbar

**¿Cree que presenta signos de hiperlaxitud?**

La hiperlaxitud se refiere al aumento de movilidad más allá de los rangos normales de una articulación

- Si
- No
- No lo se

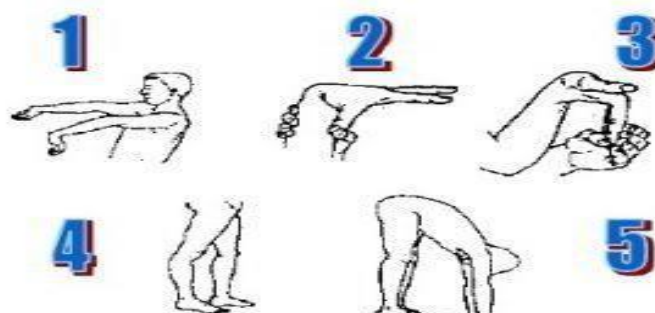


Figura 10. <https://www.novamedicum.com/fr/hyperlaxit%C3%A9-articulaire/>

**¿Realiza ejercicios destinados a la prevención de lesiones de hombro?**

-Si

-No

**En caso de seleccionar la opción "SI", indique cual/es realiza para prevenir lesiones de hombro**

-Ejercicios de movilidad

-Ejercicios de fortalecimiento

-Ejercicios basados en gesto técnico

-Ejercicios coordinativos

-Elongación

**Con respecto a los ejercicios de movilidad, indique cuales realiza:**

-Movilidad glenohumeral

-Movilidad de columna

-Movilidad de caderas

-Movilidad escapular

**Con respecto a los ejercicios de fortalecimiento, indique cuales realiza:**

-Fuerza de rotadores externos

-Fuerza de rotadores internos

-Fuerza retroescapular

**Con respecto a la elongación, ¿Comúnmente realiza este ejercicio?**

Elongación dirigida al movimiento de rotación interna (Imagen del ejercicio)



Figura 11: <https://www.youtube.com/watch?v=05IzYxMOXO8>

**¿Cree que los ejercicios preventivos pueden influir en el rendimiento en la competencia? Indique en una escala del 1 al 10**

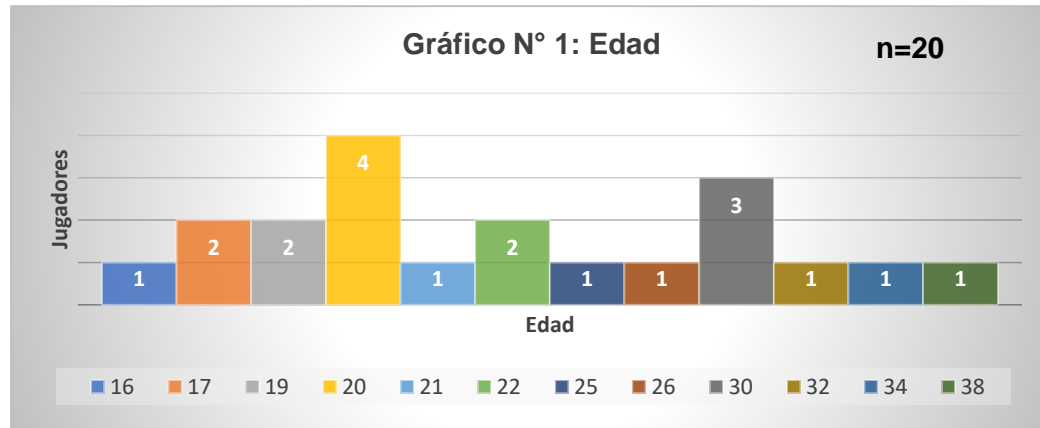
Mínimo rendimiento 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Máximo rendimiento



# ANALISIS DE DATOS

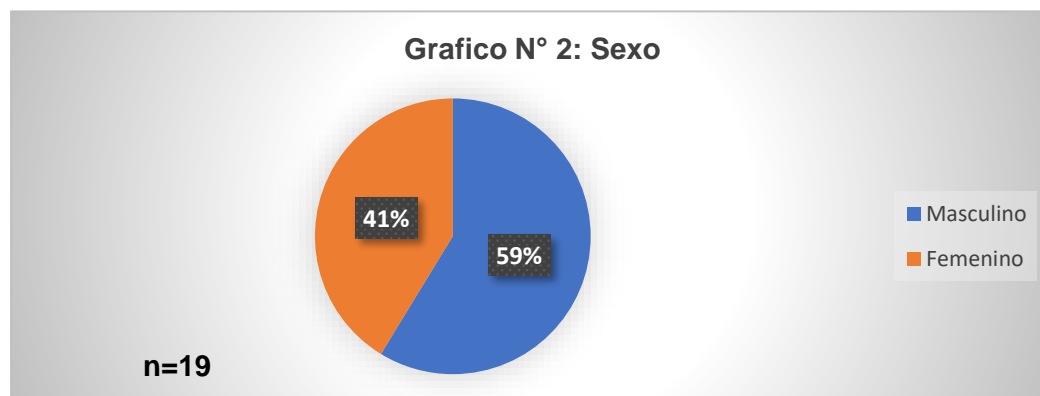
### ANÁLISIS DE DATOS:

Se le realizó una encuesta online a jugadoras y jugadores de handball de un club privado de la ciudad de Mar del Plata, arrojando los siguientes resultados:



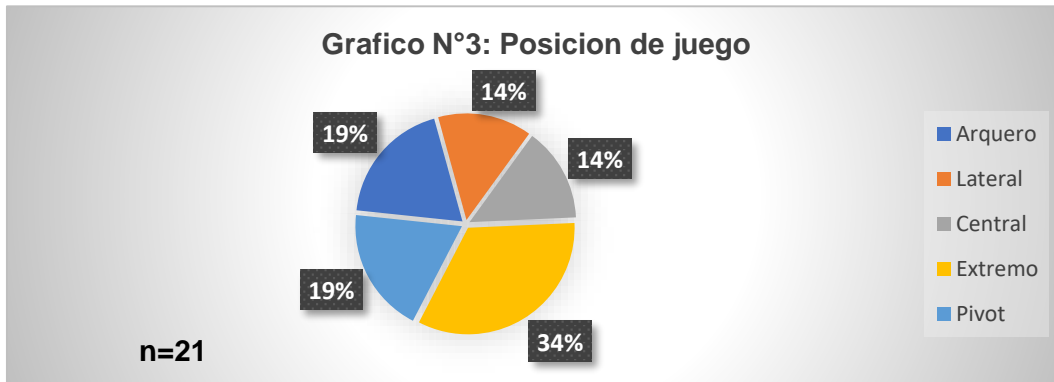
*Fuente: Elaboración propia*

El rango etario fue distribuido entre 17 y 38, pero el de mayor prevalencia de 20.



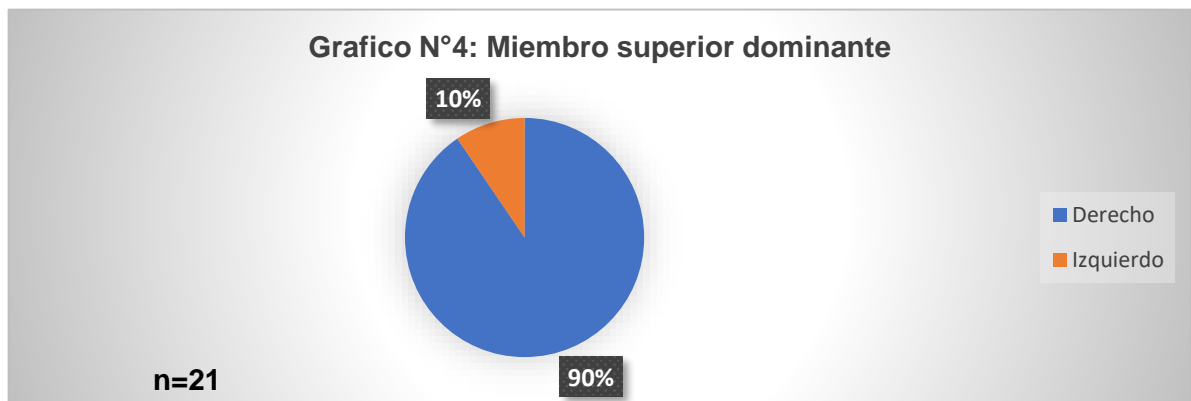
*Fuente: Elaboración propia.*

En la distribución de sexo el 59% fue masculino y un 41% sexo femenino.



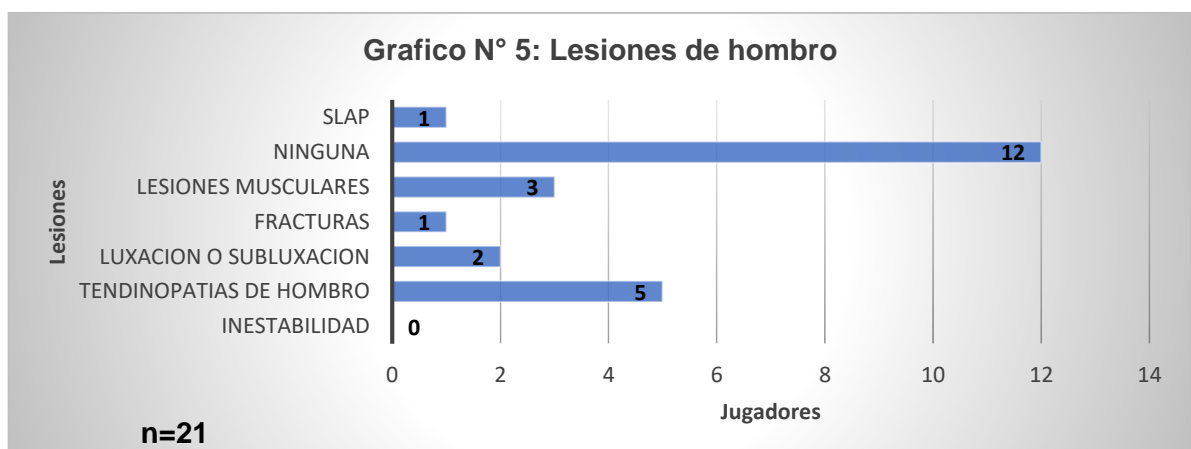
*Fuente: Elaboración propia.*

Las posiciones en el campo varían, la que predominó fue la posición de extremo con un valor de 34%, seguida de pivot y arquero con un 19% y finalizando con central y lateral con un 14%.



*Fuente: Elaboración propia.*

Hubo un 90.5% de deportistas que presentaban como miembro dominante el brazo derecho y un 9.5%.



*Fuente: Elaboración propia.*

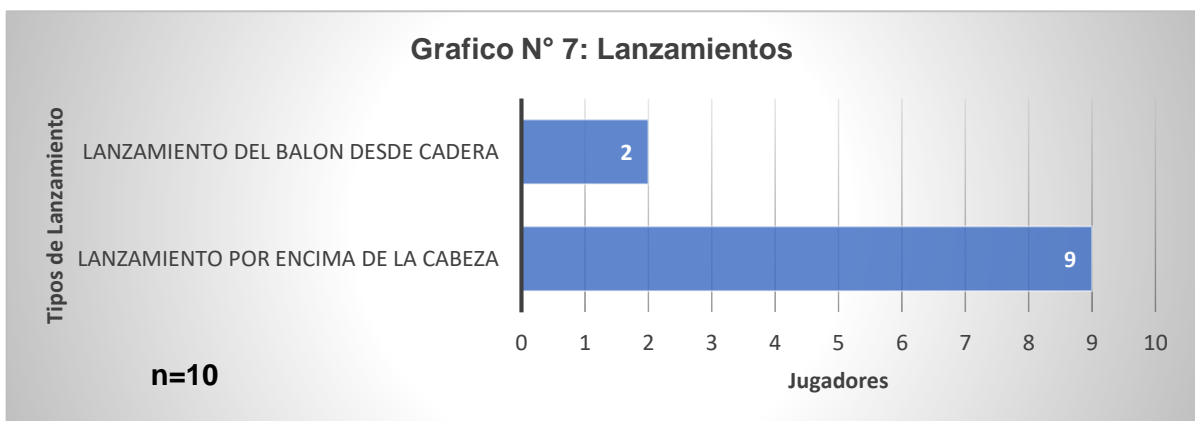


En cuanto a la presencia de lesiones de la totalidad de encuestados, 12 no presentaron lesiones, mientras que 5 tuvieron tendinopatías de hombro, siendo la de mayor incidencia.



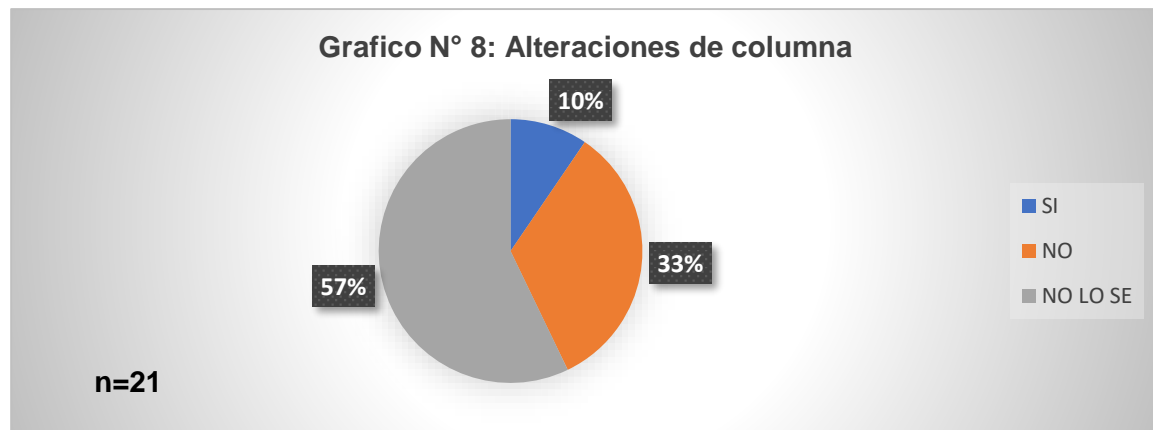
*Fuente: Elaboración propia.*

11 de los encuestados manifestó que la inestabilidad fue producto de un traumatismo, mientras que el 6 afirmaron que no.



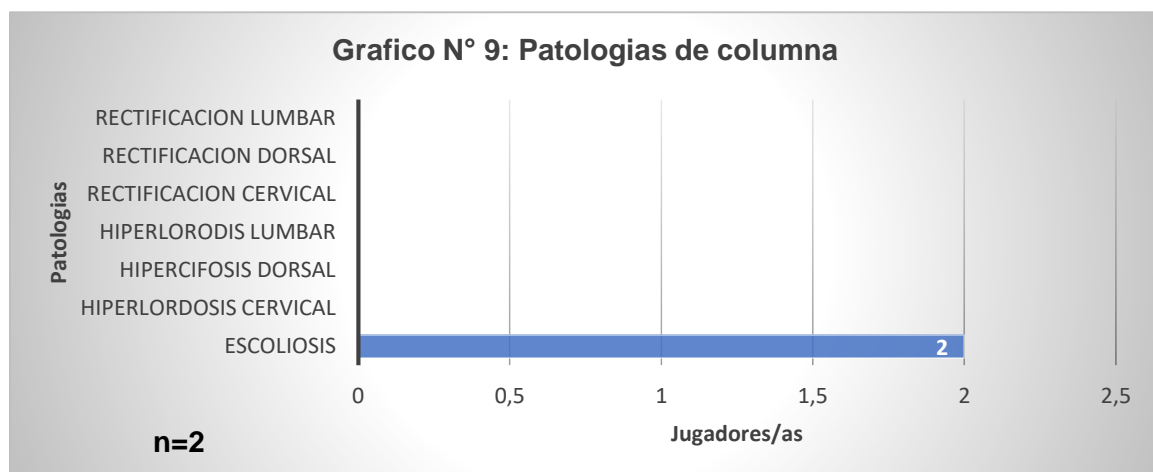
*Fuente: Elaboración propia*

Se obtuvo que el lanzamiento por encima de la cabeza fue el mecanismo principal que causó inestabilidad en los participantes.



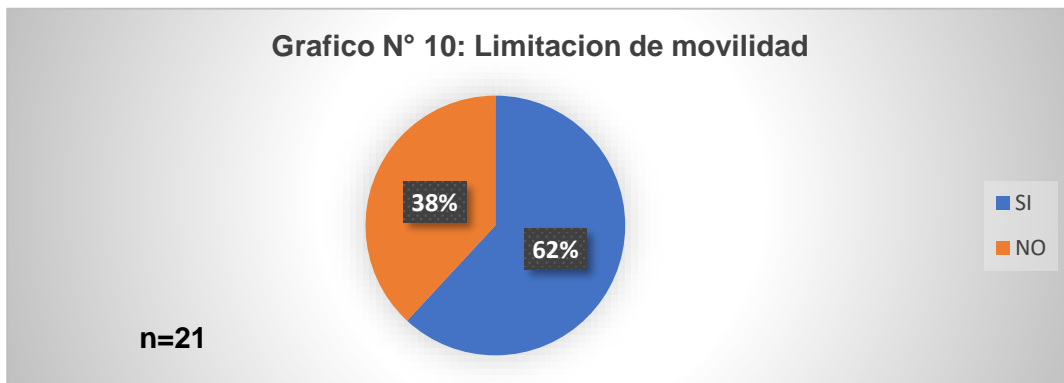
*Fuente: Elaboración propia.*

Se constató que un 57% no sabía si presentaba o no alteraciones de columna, mientras que el 33% asegura no padecer y un 10% que sí.



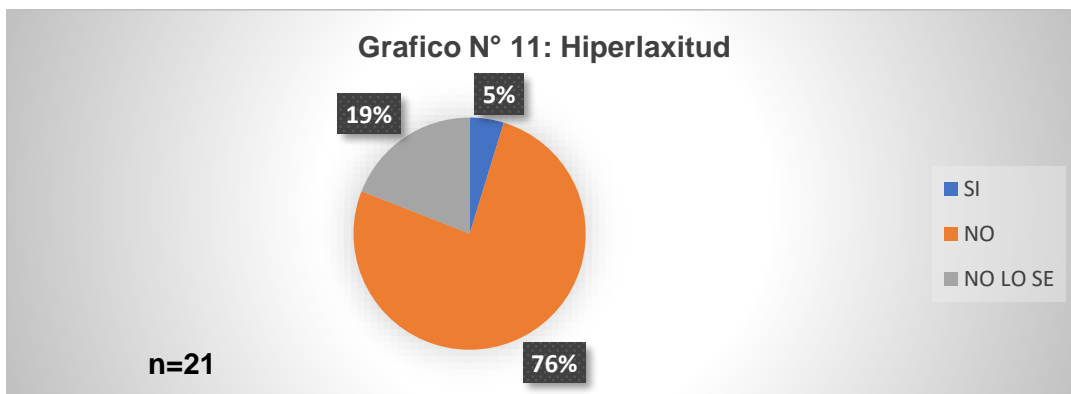
*Fuente: Elaboración propia.*

Dentro de los integrantes encuestados, solo 2 presentaron escoliosis como alteraciones de columna.



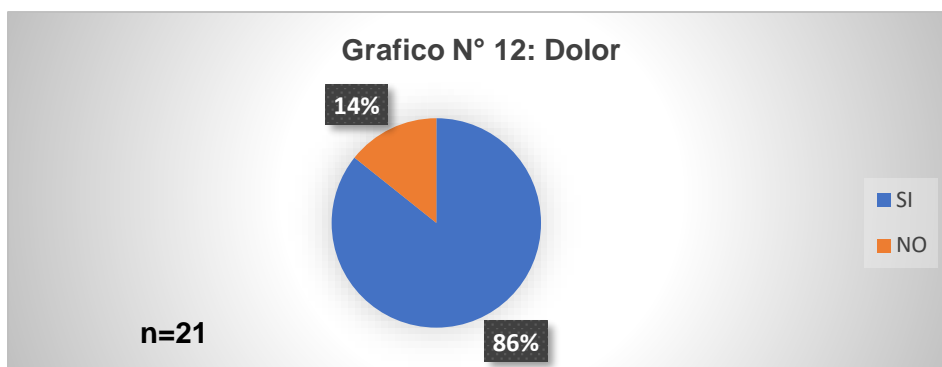
Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la limitación de hombro, el 62% presento, mientras que el 38% no.



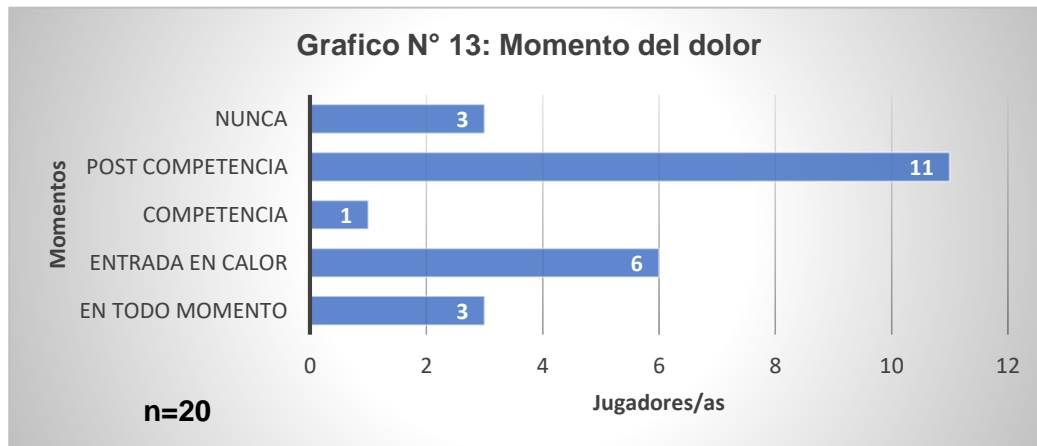
Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de la población, indico que no presento signos de hiperlaxitud.



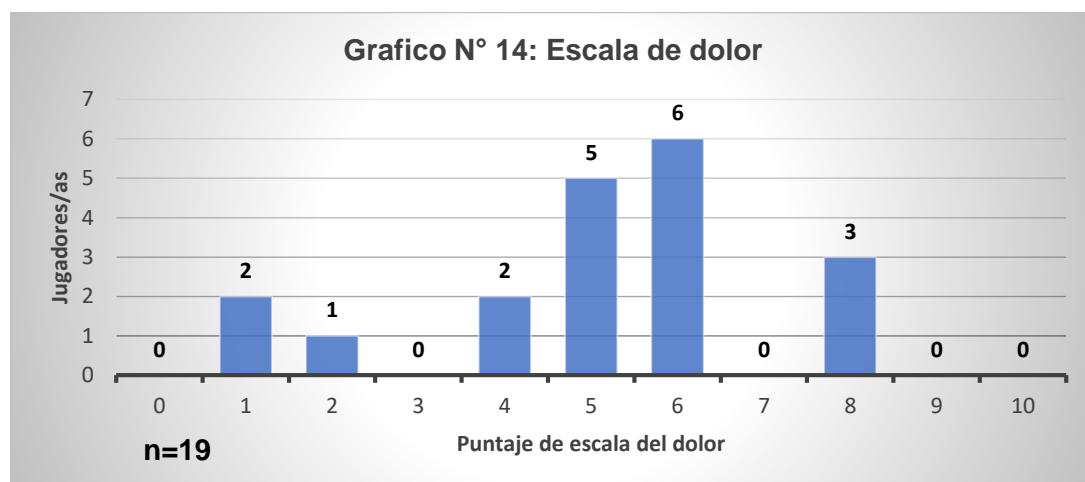
Fuente: Elaboración propia.

El 86% presento dolor de hombro, mientras que solo el 14% no.



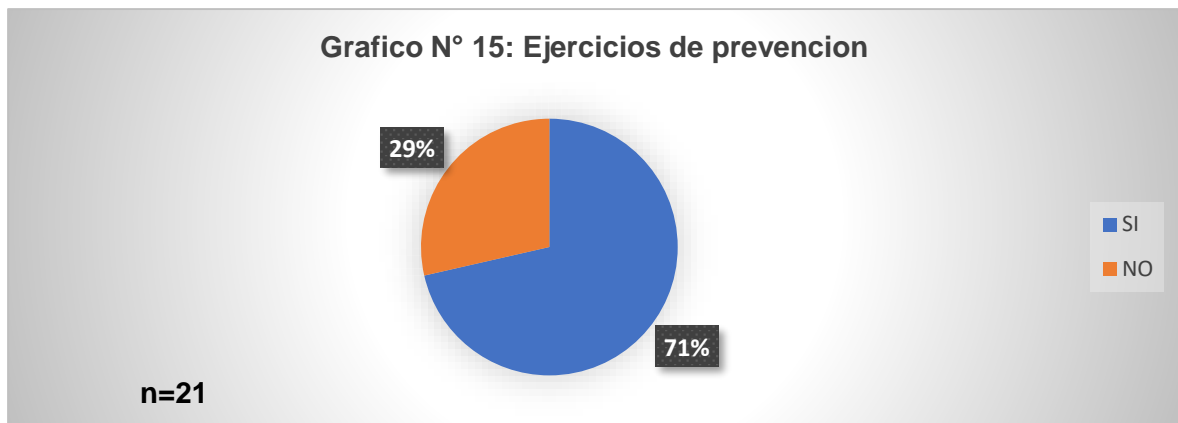
*Fuente: Elaboración propia.*

Con respecto al dolor, manifestaron que se acentúa con mayor frecuencia post competencia.



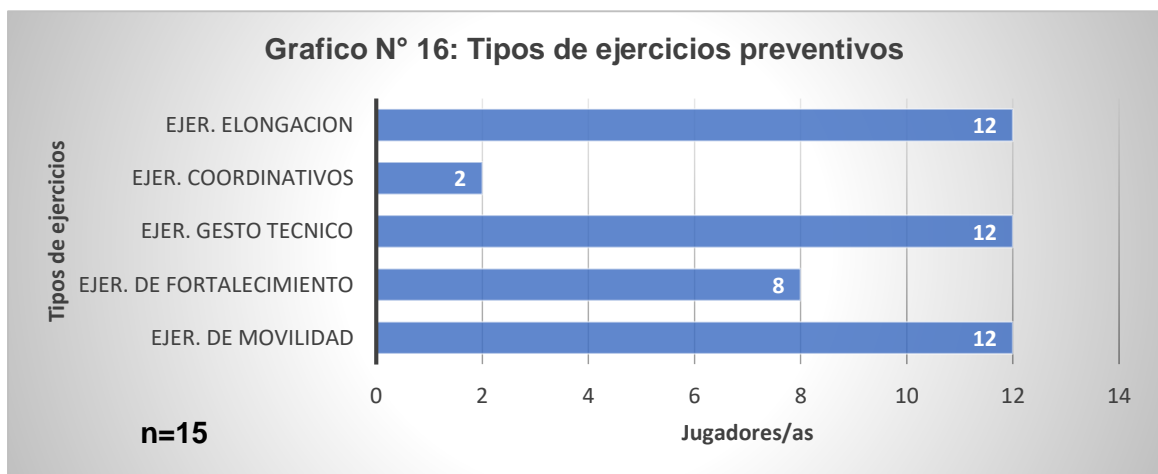
*Fuente: Elaboración propia.*

El 68.4% de la totalidad de encuestados, manifestaron un dolor entre 4 y 6, siendo leve-moderado.



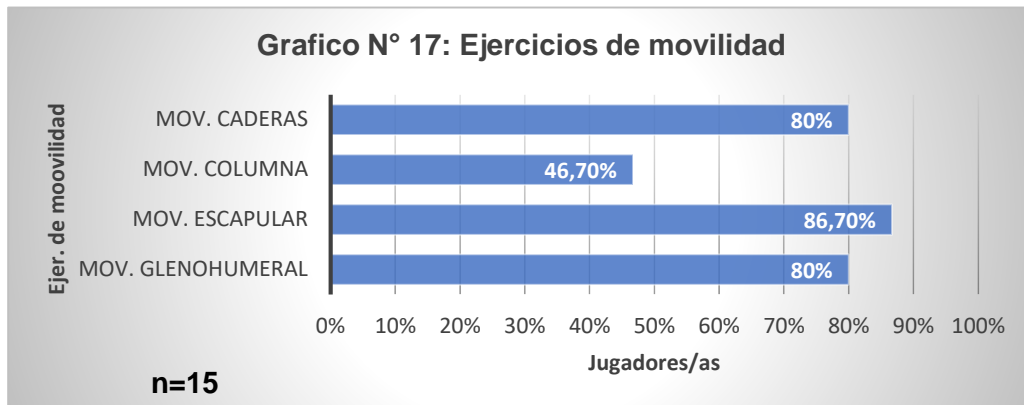
Fuente: Elaboración propia.

Un total de 71% de encuestados realizan ejercicios destinados a la prevención de lesiones



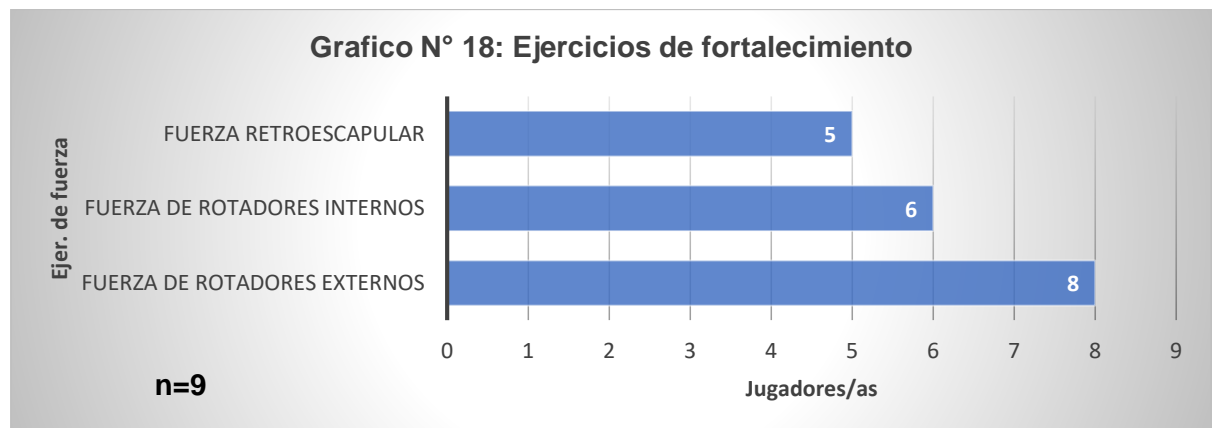
Fuente: Elaboración propia.

Dentro de los ejercicios de prevención en el cual son elegidos con mayor frecuencia son lo de movilidad, gesto técnico y elongaciones.



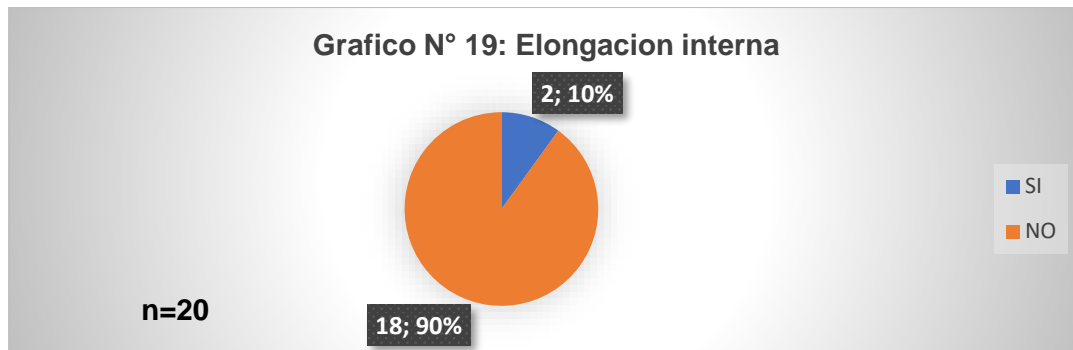
*Fuente: Elaboración propia.*

Dentro de los ejercicios realizados en mayor medida fueron mov. Glenohumeral, escapular y de caderas, mientras que una cantidad inferior realiza mov, de columna.



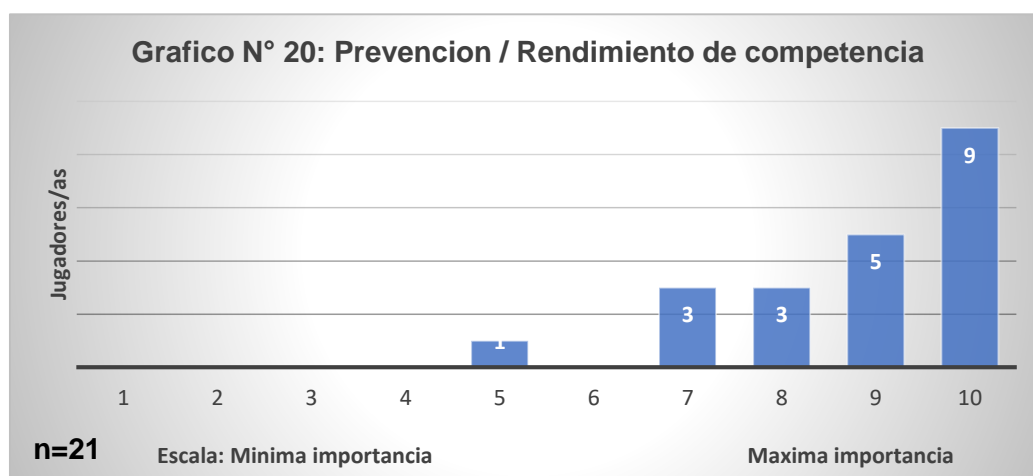
*Fuente: Elaboración propia.*

De las repuesta recibidas, el 88,9% (8) realiza fuerza de rotadores externos, 66,7% (6) rotadores internos y el 56,6% (5) fuerza retroescapular.



*Fuente: Elaboración propia.*

El 90% de los encuestados no realiza elongación de la capsula posterior del hombro.



*Fuente: Elaboración propia.*

La mayoría de los encuestados cree que los ejercicios preventivos influyen en el rendimiento de la competencia.



# CONCLUSIÓN



## CONCLUSIÓN:

A partir de lo investigado con anterioridad y analizando los datos obtenidos de los deportistas, se lleva a deducir que en el ámbito de este deporte los encuestados no sufrieron ningún tipo de inestabilidad de hombro que fueran del tipo atraumático. Solo una pequeña porción de ella se presentó con un traumatismo previo, aunque no es de fiar por completo, ya que, no se hizo un examen físico, donde se podría haber evaluado a los jugadores y jugadoras de forma presencial.

Aun así, hubo 12 de las 21 personas encuestadas que nunca presentaron lesiones a nivel de su hombro, pero existieron otras patologías como tendinopatías de hombro, siendo la de mayor frecuencia, luxaciones y subluxaciones, fracturas, lesiones musculares y lesión de SLAP, que estuvieron presentes. Aunque estos datos no informan que hubo una inestabilidad, es importante tenerlo en cuenta, porque puede ayudar para acercarse a lesiones provocadas por un mecanismo repetitivo, como es el gesto Over-head, donde el hombro sufre un gran desgaste y que necesita que todo su complejo funcione de forma armónica para impedir que el mismo traiga complicaciones e impida la continuidad en la competencia o entrenamiento.

El cuerpo humano, es una red que se encuentra conectada en todas sus partes, lo cual lleva a hacer hincapié en zonas alejadas al hombro, como en el caso de la columna vertebral, donde se revelo que la mayoría de la población no tenía una forma de distinguir si presentaba alteraciones de columna. Una correcta forma de confirmarlo podría llevarse a cabo con un examen físico por un profesional, donde se pueda encontrar o no verdaderas alteraciones en la columna, que influirían en el riesgo de sufrir lesiones o en gestos específicos del deporte, donde de la columna deje fluir el mecanismo de lanzamiento sin ninguna restricción.

Cabe destacar, que dos de los encuestados si reconocieron presentar alteraciones de columna, siendo escoliosis.

En cuanto a la movilidad propiamente dicha del hombro, el 61.9% de la totalidad de deportistas, no presentaron limitaciones, donde se podrá evidenciar un dato positivo que nos ayuda a reducir el riesgo de lesiones. Mientras que un 38.1% si presento restricciones en su movilidad, donde puede haber un aumento de desarrollar alteraciones. Existe un dato importante, dirigido a la hiperlaxitud. La misma se considera un factor preponderante a sufrir inestabilidades, por cual asociamos que la población presenta un índice bajo de hiperlaxitud, donde beneficia el riesgo de desencadenar inestabilidades de hombro.

El dolor, es algo común en todos los ámbitos del deporte. La presencia del mismo fue notoria post-competencia, siendo más acentuado en las entradas en calor pre competencia,

considerándose un dolor leve-moderado. Esto puede deberse a la misma exigencia y al tipo de deporte como lo es el handball, ya que, hay mucho contacto físico y un tanto brusco donde hay mecanismos como agarres o bloqueos, en el cual los deportistas presenten dolor al finalizar el partido. Cabe destacar que pueden existir sobrecargas o aparición de DOMS, donde hace confundir a nuestros encuestados sobre el dolor o en presencia de posibles alteraciones que solo se manifiestan en ese transcurso, una vez finalizada la competencia. De este modo, sería recomendable indagar cuanto tiempo es el estimado en aparecer el dolor post-competencia.

En el día de hoy, existe y crece con mayor auge la presencia y utilización de ejercicios destinados a la prevención de lesiones, con el fin de que jugadores o jugadoras continúen enfocados en sus objetivos deportivos sin que ocurra un impedimento para ello. En la población estudiada, al ser un deporte del ámbito amateur, se encontró con alto porcentaje de jugadores/as que realizaban ejercicios con el fin de prevenir lesiones, en el cual ellos consideraban algo esencial e importante.

Con respecto a los ejercicios implicados en la prevención, se mostraron aspectos positivos, donde existió predominio de movilidad glenohumeral, de caderas y escapular, en casi igual medida y un tanto inferior los ejercicios de movilidad de columna.

Este dato nos delata que los deportistas se guían por un buen camino, donde las utilidades de estos ejercicios buscan ayudar al gesto y control neuromuscular, con la finalidad de que sea consciente de reconocer sus propios movimientos. Ayudaría a los jugadores/as a no presenciar limitaciones que puedan generar compensaciones, llevando a producir una mala técnica de ejecución, a causa de una biomecánica anormal.

Otros puntos a tener en cuenta, fue la utilización de ejercicios de fortalecimiento. Existió una baja tasa de respuestas, pero en su mayoría se indicaron los ejercicios de rotadores externos, como los principales, seguido de rotadores internos y retroescapular, en menor medida. Al igual que los ejercicios destinados a la movilidad, los mismos, son de importancia para disminuir el riesgo de lesiones y encontrarse con un hombro más estable, donde beneficie la dinámica del gesto motor de lanzamiento, ayudando a cumplir con los parámetros deseados.

Respecto a lo investigado, el hombro lanzador presenta en la mayoría de los casos limitaciones en rotación interna, por consecuente retracción de la capsula posterior. Dicho esto, frente a los deportistas encuestados, un 90% confirmó que no realiza estiramientos para disminuir el acortamiento de dicha capsula, por lo cual, se cree que sería un factor predisponente a sufrir alteraciones.

En conclusión y a modo de síntesis personal, se logró obtener datos que nos acercan sobre cómo se encuentra un deportista que realiza gestos Over-head, como en el caso del handball.

Este tipo de deporte es propenso a desarrollar lesiones en hombro, producto de los procesos de microtraumatismos que causa por su continua utilización. Por eso es de vital importancia, que, aunque sea un ámbito amateur, se realice ejercicios o manejos preventivos con el fin de disminuir el riesgo de sufrir lesiones y que impida al deportista no seguir de forma continuada con su competencia y objetivos.

Es importante destacar, que es difícil poder hacer una valoración y un diagnóstico sobre la posible presencia de inestabilidades de hombro de etiología atraumática, ya que, se requiere de la presencialidad frente al grupo de jugadores/as para poder obtener datos en un correcto examen físico y evaluatorio, donde se puedan aplicar técnicas, test y maniobras que detecten disfunciones o posibles patologías ya instauradas.

Esto nos servirá para poder aplicar un manejo adecuado frente a las alteraciones que se manifestaran, ya que los mismos deportistas no cuentan con la capacidad para hacerse una autoevaluación sin un profesional a cargo.



# BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFÍA

### Referencias

- A Jaggi, S. L. (2010). Rehabilitation for shoulder instability .
- Aguilar-Martínez. (2012). Efecto del entrenamiento de la potencia sobre la velocidad de lanzamiento en balonmano. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte .
- Alexander, S. (2017). Rehabilitation for shoulder Instability .
- Andersson, S. H. (2016). Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes: a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players .
- Bakhsh, W. (2018). Anatomy and Physical Examination of the Shoulder.
- Borsa, P. A. (2008). Mobility and Stability Adaptations in the Shoulder of the Overhead Athlete A Theoretical and .
- Braun, S. (2009). Current concept review: shoulder injuries in the launch athlete.
- Braun, S. (2009). Shoulder Injuries in the Throwing Athlete .
- Clarsen. (2014). Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study .
- Cools. (2015). Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach
- Cools, A. (2010). Rehabilitación del síndrome de pinzamiento del hombro y lesiones del manguito rotador: una revisión basada en la evidencia .
- Cools, A. M. (2016). Evidence-based rehabilitation of athletes with glenohumeral instability.
- Crespo, D. A. (2004). La inestabilidad del hombro en el deporte .
- Dang, V. (2007). The no operative management of shoulder Instability .
- Dhir, J. (2018). Evidence-Based Review of Clinical Diagnostic Tests and Predictive Clinical Tests That Evaluate Response to Conservative Rehabilitation for Posterior Glenohumeral Instability: A Systematic Review. Sports Health .
- Dufour, M. (2018). Biomechanica funcional.
- Eshoj, H. (2018). Intertester reliability of clinical shoulder instability and laxity tests in subjects with and without self-reported shoulder problems.

- Gerber, C. (2002). Clasificación de Glenohumeral Inestabilidad conjunta .
- Gibson, K. (2004). The effectiveness of rehabilitation for nonoperative management of shoulder instability: a systematic review.
- Gorostiaga. (2005). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players .
- Hayes, K. (2008). Shoulder Instability: Management and Rehabilitation .
- Hegedus, E. J. (2012). Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual test.
- Heyworth, B. E. (2013). Shoulder instability in the young athlete.
- Ibán, M. Á. (2018). Inestabilidad multidireccional de hombro - Consenso AEA.
- Illyés, A. (2006). Características cinemáticas y de actividad muscular de la inestabilidad multidireccional de la articulación del hombro durante la elevación. .
- Kapandji, A. (2008). Kapandji, A. Fisiología articular. Tomo I. Madrid: Medica Panamericana
- Kibler, W. B. (2006). The role of core stability in athletic function
- Kibler, W. B. (2009). Current concepts: scapular dyskinesis
- Kuhn, J. E. (2014). A new classification system for shoulder instability.
- Lebe, M. (2021). Atraumatic shoulder instability: patient characteristics, comorbidities, and disability .
- Lewis, A. (2008). The classification of shoulder instability: ¡new light through old windows! .
- Martínez, A. (2012). Efecto del entrenamiento de la potencia sobre la velocidad de lanzamiento en balonmano. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
- McClure, P. (2007). A randomized controlled comparison of stretching procedures for posterior shoulder tightness.
- *Mejor, M. J. (2018). Multidirectional Instability of the Shoulder: Treatment Options and Considerations Matthew J. Best, MD and Miho J. Tanaka, MD*
- Michalsik, L. B. (2015). Physical demands in elite team handball: Comparisons between male and female players. The Journal of sports medicine and physical fitness.
- Moore SD, L. K. (2011). The immediate effects of muscle energy technique on posterior shoulder tightness: a randomized controlled trial. .

- Moore, K. (2014). Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Upper Extremity Clinically Oriented Anatomy. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins .
- Ogston, J. B. (2009). Differences in 3-dimensional shoulder kinematics between persons with multidirectional instability and asymptomatic controls .
- Pillu, M. D. (2018). Biomecanica Funcional. Miembros, cabeza, tronco.
- Sabick, M. B. (2007). Biomechanics of the shoulder in youth baseball pitchers: implications for the development of proximal humeral epiphysiolysis and humeral retrotorsion.
- Salles, J. I. (2014). Effect of strength training on proprioception of the shoulder .
- Skejø, S. D. (2019). Shoulder kinematics and kinetics of team handball throwing: A scoping Review .
- Sprague, P. A. (2014). The relation ship between glenohumeral joint total rotational range of motion and the Functional Movement Screen shoulder Mobility test.
- Wagner, H. (2012).
- Wagner, H. (2016). Testing game-based performance in teamhandball. Journal of Strength & Conditioning Research .
- Watson, L. (2017). The effects of a rehabilitation program conservative for instability multidirectional shoulder .
- Wilk, K. E. (2011). Correlation of glenohumeral internal rotation defi cit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. .
- Wyland, D. J. (2012). Bony adaptation of the proximal humerus and glenoid correlate within the throwing shoulder of professional baseball pitchers.
- Yamauchi, T. (2016). Effects of two stretching methods on shoulder range of motion and muscle stiffness in baseball players with posterior shoulder tightness: a randomized controlled trial .