



**Río Negro**

Universidad Nacional

**Universidad Nacional de Río  
Negro SEDE ATLÁNTICA  
Lic. en Kinesiología y Fisiatría**

**Trabajo Final de Carrera.**

**“Influencia de la disminución de la  
movilidad del tórax en la eficiencia de la  
articulación Glenohumeral en jugadores de  
handball amateur de la ciudad de Trelew”.**

**Alumna: Guía, Verona Nair.**

**Director: Capaccioni, Marcelo Lázaro.**

**Año: 2024**



## AGRADECIMIENTOS

En mi vida tengo cuatro pilares fundamentales, mis papás y mis abuelos paternos, este trabajo final de carrera es dedicado a ellos, por ser quienes confiaron en mí para irme a estudiar a 500km de casa.

Agradecerle a mi papas por absolutamente todo, mi crianza, mis valores, cada charla, cada consejo y sobre todo por su amor y nunca soltarme la mano. Gracias por darme la oportunidad de irme de casa con 18 años para que pueda cumplir mi sueño y formarme académicamente. Gracias a mi mamá por orar siempre por mí antes de cada examen. Gracias a mi papá por ser mi mayor cómplice en todo.

A mi abuelos, Marilu y Carlitos, sin dudas los mejores, son los que me escuchan absolutamente todos los días, en los cuales más me apoyo y por quienes daría la vida. Gracias por cada risa, cada consejo y cada comida compartida, valoro cada momento con ustedes.

A mi hermanita menor Agos, quien llegó cuando menos me lo esperaba y me cambió la vida con su alegría y sus ocurrencias.

A mis hermanos mayores Marcos y Leandro, esto también es para ustedes, gracias a todos por cada aporte, cada llamada y cada charlita siempre.

A mi hermana del corazón, Carito, gracias por siempre estar para mí.

A Soledad, quien está en mi vida desde los 14 años, gracias por escucharme siempre y saber darme los consejos indicados.

A mis cuñadas, Barby y Sabri sin dudas las mejores personas que conocí, gracias por cada charla y consejo cuando más lo necesite y sobre todo por darme sobrinos tan hermosos.

A mis amigos desde el día uno, desde el curso de ingreso, Damian y Franco, son uno de mis pilares, gracias por cada momento compartido, por las tardes de estudio, los mates, las comidas y sobre todo por cada festejo después de rendir, son increíbles.

A mi hermana de otra madre, mi amiga desde hace más de 10 años, Chopa, que lindo coincidir en esta vida con alguien como vos, gracias por nunca soltarme la mano a pesar de la distancia, por atenderme el teléfono a cualquier hora y por darme siempre las palabras justas cuando más lo necesite, sos unica.

A la mejor persona que me pude haber cruzado en 2020, mi facu amiga favorita Eme, gracias amiga por cada pijamada de cábala antes de rendir, cada momento compartido, cada pedaleada y por sobre todo ser mi gran compañera en Viedma.

A mi gran amiga Gabi, la mejor persona que me dio el deporte que más amamos, el handball, gracias amiga por siempre estar para mi.

A mi novio, Gonzi como le dice mi familia, gracias por todo el cariño que me brindas día a día, por escucharme y bancarme tanto en este último tirón. Gracias por tu ayuda y paciencia en todo, que lindo coincidir con vos.

A mis amigas de la promo 2022, mis primeras amigas kinesiologas, Ana y Cami, que increíble cruzarse con personas tan hermosas, gracias por cada resumen, ayuda, consejo, mate y por sobre todo por cada risa porque son unas locas. Les voy agradecer toda la vida por ser tan compañeras conmigo en mi último año de universidad.

A mis facu amigas, Delfi y Pau, que lindo cruzarlas en esta etapa tan linda, gracias por siempre llevar algo para compartir en el aula, por cada merienda y cada tarde de estudio juntas, las llevo en mi corazón siempre, prometo ir a visitarlas a Viedma.

A mi director de tesis, Marcelo Capaccioni, "Capa" como le decimos todos, por aceptar acompañarme en este paso tan importante para mi, gracias por tu tiempo, dedicación y por sobre todo por todos tus consejos. Aprendí muchísimo de cada cátedra tuya.

A Fabricio, Gonzalo, Jairo y Soledad, kinesiólogos del Hospital Zonal de Trelew, quienes siempre me recibieron con buena onda y de los cuales aprendí. Gracias por el espacio para realizar mis prácticas pre-profesionales, de cada uno me llevo algo.

A mis compañeros universitarios que de alguna u otra manera me acompañaron con un resumen, un mate, o palabras de aliento.

A los clubes y las personas que participaron e hicieron esta investigación posible.

Por último, quiero agradecer a la Universidad Nacional de Rio Negro y sus profesores/as quienes nos permiten formarnos tanto como profesionales y personas.

**GRACIAS TOTALES**

*“No siempre podemos hacer grandes cosas,  
pero sí podemos hacer cosas pequeñas con gran amor”.*

**Madre Teresa de Calcuta**

## LISTADO DE ABREVIATURAS

- **DRIG:** Déficit de rotación glenohumeral interna.
- **DRTM:** Déficit de movilidad rotacional total.
- **GH:** Glenohumeral.
- **REG:** Rotación externa glenohumeral.
- **RIG:** Rotación interna glenohumeral.
- **TROM:** Movimiento rotatorio total.

## RESUMEN

**Introducción:** El handball como deporte, es una disciplina que pone mucho en juego el complejo articular del hombro, en particular la articulación escapulo humeral. Pero si algo es seguro es que nunca una articulación sufre por sí sola sino que necesita de la complicidad y solidaridad de sus articulaciones vecinas, las cuales deben adaptarse y acomodarse en lo que conocemos como Automatismo de Fondo para obtener el resultado esperado en la gestualidad deportiva. Solo así puede ser corregido el núcleo lesional.

La hipomovilidad del tórax, entonces, se transforma en un factor sumamente influyente para la articulación glenohumeral, por su correlación con las cadenas cinemáticas, produciendo disfunciones que generan restricciones a la hora de realizar los gestos técnicos del handball.

Por lo tanto, dicha investigación se enfocará en determinar cómo la hipomovilidad del tórax incluye directamente en la eficiencia, eficacia y efectividad de la articulación glenohumeral en jugadores de sexo masculino de handball que lo practican de manera amateur y ayudar a entender la importancia de movernos mejor y no movernos más.

### **Hipótesis**

La Hipomovilidad del complejo articular torácico en jugadores amateur de Handball de la categoría “Mayores” de la ciudad de Trelew (Chubut) influye directamente en la efectividad, eficiencia y eficacia de la Articulación Glenohumeral como punto motor en los gestos del juego.

**Objetivo general:** Establecer si existe correlación entre la hipomovilidad del tórax y la movilidad de la articulación glenohumeral en deportistas amateurs de sexo masculino que practican handball en la categoría “mayores” entre los 18 y 45 años que participan del torneo local en la ciudad de Trelew (Chubut), Argentina.

### **Objetivos específicos:**

- Analizar la movilidad de columna.
- Evaluar la movilidad de la articulación glenohumeral.
- Evaluar la movilidad rotacional del tórax .

**Metodología:** El presente trabajo se desarrolló desde un enfoque metodológico cuantitativo ya que busca medir un fenómeno en una población determinada (Sampieri, 2018). En cuanto al diseño de investigación es no experimental, de corte transversal ya que no tienen determinación aleatoria ni se manipularon las variables, se realizó en clubes de handball en la ciudad de Trelew con jugadores amateurs de la categoría “mayores” del sexo masculino por medio de test analíticos y funcionales de columna, tórax y de la articulación glenohumeral con posterior análisis de datos con estadística descriptiva. La muestra de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, quedó constituida por un total de 27 deportistas.

**Resultados:** De la muestra seleccionada ( 27 jugadores) luego de aplicado los criterios de inclusión se concluye que el 25.9% presentan hipomovilidad del tórax ante el movimiento de rotación y el 14.8% presentan una disminución del ROM (rango de movimiento) en la articulación escapulo humeral.

**Conclusión:** De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, y en relación a los objetivos, se logró apreciar que el dolor y la disminución del rango de movimiento del complejo articular del hombro, presenta una correlación con la hipomovilidad del tórax mediante los enlaces cinemáticos modificando así la eficiencia, eficacia y efectividad de la articulación glenohumeral, en jugadores masculinos amateurs de handball de la categoría “Mayores” en la ciudad de Trelew, Chubut, .

**Palabras claves:**Articulación Glenohumeral, columna vertebral torácica, handball, hipomovilidad.

## ÍNDICE GENERAL

<b>LISTADO DE ABREVIATURAS</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>13</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>14</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>15</b>
<b>MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b>	<b>15</b>
Handball	15
Gesto deportivo	16
Variabilidad de los gestos deportivos	16
Lanzamiento de la pelota	17
Factores de riesgo asociados al handball	20
Movimientos del hombro	20
Rango del movimiento articular	21
Articulación Glenohumeral	21
Anatomía de la articulación GH	22
Cadenas cinemáticas	29
Tipos de cadenas cinemáticas:	29
Transmisión de movimiento, cadenas cinemáticas y hombro	30
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>33</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>33</b>
Tipo y diseño de la investigación	33
Delimitación de la población y muestra	33
Instrumentos de recolección de datos	34
Ficha personal	34
Cuestionario ASES SCORE	34
Test de Constant	35
Test de columna	35
Test de rotación de tórax	36
Instrumentos para la recolección de datos	37
Limitaciones del estudio	37
Aspectos éticos	38
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>39</b>
<b>ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>39</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>49</b>
<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>49</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>54</b>
ANEXO 1 → Cuestionario único de investigación	54

ANEXO 2 → Cuestionario ASES SCORE: Hombro	57
ANEXO 3 → Aplicación móvil Compass	62
ANEXO 4 → Escala de Constant	63

## ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

### Índice de figuras

<b>Figura N°1:</b> Posiciones tácticas dentro del handball.	<b>15</b>
<b>Figura N°2:</b> Los lanzamientos y sus diferentes formas de ejecución.	<b>17</b>
<b>Figura N°3:</b> Posición de “cocking” del lanzamiento.	<b>25</b>
<b>Figura N°4:</b> Posición inicial en Test de rotación de tórax.	<b>36</b>
<b>Figura N°5:</b> Medición de la rotación torácica con la aplicación móvil Compass.	<b>37</b>

### Indice de graficos

<b>Gráfico N°1:</b> Antecedentes patologías / lesiones de hombro y tórax.	<b>39</b>
<b>Gráfico N°2:</b> Intensidad de dolor de hombro que siente hoy”.	<b>40</b>
<b>Gráfico N°3:</b> Presentan dificultad ante alguna actividad”.	<b>41</b>
<b>Gráfico N°4:</b> Test de rotación de tórax.	<b>42</b>
<b>Gráfico N°5 :</b> Test de columna: Inclinación ”.	<b>43</b>
<b>Gráfico N°6:</b> Test de columna: Dolor.	<b>44</b>
<b>Gráfico N°7:</b> Test de columna: Inclinación.	<b>45</b>
<b>Gráfico N°8:</b> Test de Constant: Dolor.	<b>46</b>

**Gráfico N°9:** Test de Constant: ROM en la articulación del hombro. **47**

**Gráfico N°10:** Test de Constant: movimientos limitados. **48**

## INTRODUCCIÓN

El complejo articular del hombro es primordial en el handball, no solo actuando dentro del punto motor, sino que es quien recibe toda la energía que asciende desde los miembros inferiores y la transmite hacia la mano para poder ejecutar el lanzamiento de la pelota. Así mismo, en este deporte, la columna tiene una función muy importante en la cadena de movimiento, transmitiendo y ejerciendo energía que luego pasará por el complejo del hombro, para que el lanzamiento se lleve a cabo de una manera exitosa, pero para ello debe tener no solo una flexibilidad y simetría adecuadas, sino también la fuerza para poder ser estable durante todo el gesto deportivo (Burkhart et al, 2000).

Como consecuencia de los gestos técnicos, el complejo articular del hombro tiene una alta incidencia lesional en este deporte, pero son muy escasas las veces en las que se trata de ver más allá de la articulación lesionada, como en este caso lo es el tórax, responsable de la rotación del tronco, favoreciendo así la inercia del movimiento balístico del handball.

Entonces, cabe mencionar que, sabiendo que es el complejo del hombro la estructura que tiende a lesionarse de manera típica, se debe buscar dentro del automatismo de fondo las variables lesionales y una vez corregido este, llegar al núcleo lesional, De esta manera más allá de atender la lesión propia, se le da lugar a la Prevención.

Por lo tanto, consideramos que la hipomovilidad del tórax influye directamente en la articulación glenohumeral por su correlación con las cadenas cinemáticas, produciendo disfunciones restrictivas a la hora de realizar los gestos técnicos del handball.

La presente investigación se enfocará en determinar la hipomovilidad del complejo torácico y cómo influye directamente en la efectividad, eficacia y eficiencia de la articulación glenohumeral en jugadores masculinos que practican handball de manera amateur en la ciudad de Trelew.

El contenido de este trabajo final se organiza en cinco (5) capítulos:

**Capítulo I:** Planteo de la problemática.

**Capítulo II:** Definición del marco teórico y conceptual, estableciendo los conceptos fundamentales para el desarrollo de la investigación.

**Capítulo III:** Se describe el marco metodológico con sus instrumentos de investigación correspondientes.

**Capítulo IV:** Se presentan los resultados con sus correspondientes análisis.

**Capítulo V:** Conclusiones

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La intención de esta investigación es identificar si la hipomovilidad del tórax repercute en la eficiencia, eficacia y efectividad de la articulación Glenohumeral (GH) del Complejo articular del hombro, a nivel de los lanzamientos que se realizan en handball, para lo cual investigaremos en jugadores del sexo masculino amateur de categoría “mayores” que participan del torneo local en la ciudad de Trelew (Chubut), Argentina.

La observación de la dinámica del Juego en el handball nos permite estimar que hay una relación entre la falta de movilidad del tórax y su influencia en la articulación Glenohumeral, lo que provocaría una limitación en el desarrollo del juego, generando así restricciones en el lanzamiento y posibles futuras lesiones. Sin embargo, es difícil determinar la influencia, ya que las alteraciones de ambas estructuras no siempre son alertantes para dichos deportistas.

El miembro superior dominante se transforma regularmente en el punto motor de la cadena cinemática, actuando esta de manera abierta y transmitiendo así la energía que le llega desde la columna hacia la Glenohumeral para lograr que el lanzamiento pueda llevarse a cabo con éxito, para lo cual requiere de una adecuada flexibilidad, fuerza, potencia y simetría, brindando así estabilidad durante todo el gesto deportivo.

### JUSTIFICACIÓN

La articulación glenohumeral está expuesta a altas demandas físicas a la hora de los lanzamientos ejecutados en handball.

La alta velocidad de ejecución combinada con cambios rápidos de dirección, movimientos explosivos y saltos frecuentes hacen que la carga en las extremidades superiores sea alta, dado el gran número de pases y lanzamientos que se llegan a ejecutar, aproximadamente, unos 48.000 por año (Edouard et al, 2013, p.1).

Además, el contacto cuerpo a cuerpo, tiende a tener impacto directo en las articulaciones acromioclavicular y esternoclavicular, las cuales por su posición anatómica se encuentran por delante, cubriendo, y por ello afectando indirectamente a la articulación glenohumeral, lo que la hace altamente vulnerable y con un alto nivel de incidencia lesiva

## OBJETIVO GENERAL

Establecer si existe correlación entre la hipomovilidad del tórax y la movilidad de la articulación glenohumeral en deportistas amateurs de sexo masculino que practican handball en la categoría “mayores” entre los 18 y 45 años que participan del torneo local en la ciudad de Trelew (Chubut), Argentina.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la movilidad de columna.
- Evaluar la movilidad de la articulación glenohumeral.
- Evaluar la movilidad rotacional del tórax del sexo masculino.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

#### Handball

El handball se juega en 199 países por más de 20 millones de jugadores en todo el mundo, en más de 800.000 equipos (44). Desde que se introdujo el balonmano interior moderno a mediados de la década de 1950, ha estado en continuo desarrollo y aún más en las últimas dos décadas con cambios pronunciados como el aumento de la velocidad, la fuerza, la técnica de los jugadores y, como consecuencia, los cambios adaptativos en las tácticas y reglas del juego a lo largo de los años. Al ser un deporte de contacto, el balonmano se caracteriza por un contacto corporal intenso, carreras intermitentes frecuentes y cambios de ritmo, situaciones exigentes de uno a uno y cambios rápidos de dirección en combinación con una técnica desafiante y elementos de coordinación como atrapar, lanzar, pasar y regatear (Ormazabal, 2021, p.5).

En este deporte de pelota se enfrentan dos equipos, cada uno con siete integrantes, seis jugadores de campo y un arquero (Figura 1).

El objetivo del juego es marcar gol lanzando la pelota con la mano, en el arco del equipo rival. El partido consta de dos partes, cada una de 30 minutos con un descanso de 10 minutos. El equipo que haya logrado más goles resulta ganador, si no hay goles o diferencia entre ellos se declara empate (Aguilar, 2008, p.5).

<b>Arquero o portero</b>	Es el único jugador que, dentro del área, puede dar los pasos que quiera con la pelota en las manos sin necesidad de hacerla picar. En su vestimenta debe ir identificado de un color distinto al del resto de jugadores y es el único que puede tocar la pelota con sus piernas, aunque solo con intención defensiva.
<b>Central</b>	Es el jugador de primera línea situado entre ambos laterales, que dentro de la cancha dirige el juego a través de cruces y demás jugadas planificadas y coordinadas en todo momento con él como principal protagonista. Por tanto no es tan relevante su fuerza o velocidad como visión de juego y destreza.

<b>Extremo</b>	Los extremos se colocan uno a cada lado de los laterales. Suelen ser jugadores rápidos, ágiles, poco pesados y con gran capacidad de salto. Aprovechan al máximo el terreno de juego para abrir las defensas y generar huecos. Comienzan las jugadas de ataque estático desde su posición.
<b>Lateral</b>	Los laterales se sitúan uno a cada lado del central. Suelen ser jugadores altos y corpulentos con un potente lanzamiento. Se utilizan para romper defensas cerradas desde la línea de 9 metros. Son los que asisten en la mayoría de ocasiones a los extremos por su proximidad.
<b>Pivote</b>	Son jugadores robustos, que funcionan bien en el cuerpo a cuerpo. Sus movimientos dejan paso libre a los laterales, pero también se convierten en goleadores cuando reciben un pase y tienen la oportunidad de girarse con velocidad hacia el arco.

**Figura 1.** Posiciones tácticas dentro del handball (Laguna, 2016).

### **Gesto deportivo**

Distintos autores definen los gestos deportivos como “movimientos creados y desarrollados mediante la reiteración, siendo luego automatizados; es decir la adquisición de reflejos condicionados, los cuales son productos de cambios ilimitados en el tiempo” (Ramos, 1994).

### **Variabilidad de los gestos deportivos**

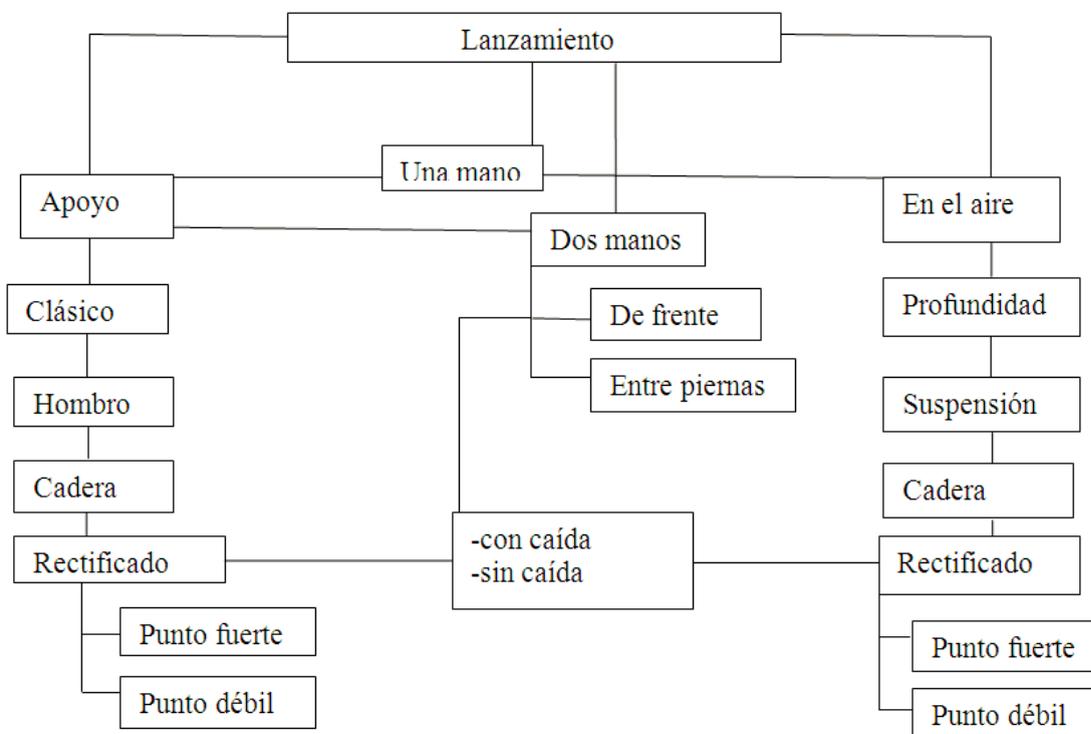
Tal vez la más precisa de las definiciones sea la que la define como: “La variabilidad en el movimiento humano puede ser conceptuada como las variaciones normales que ocurren en la ejecución motora a través de múltiples repeticiones de un gesto” (José, 2009: p. 47).

## Lanzamiento de la pelota

El disparo al arco lo podemos definir como la acción ofensiva y fundamento principal por excelencia que finaliza la fase de ataque y a través del cual se consigue el gol. Debe ser la única causa para perder la pelota. Realizada esta acción comienza la fase de recuperación de la pelota (Aguilar, 2008, p.38)

Los jugadores de handball utilizan varias técnicas de lanzamiento: lanzamiento de pie, lanzamiento de pie con carrera, lanzamiento de salto y lanzamiento de pivote (Figura 2) (Aguilar, 2008, p.38).

Entonces podemos decir que estos diferentes movimientos influyen en los cambios por la velocidad de la pelota y las fuerzas aplicadas a la articulación glenohumeral.



**Figura 2.** Los lanzamientos y sus diferentes formas de ejecución (Aguilar, 2008, p.38).

Se entiende al lanzamiento como la acción motriz de impulsar la pelota con un objetivo determinado (Rivilla García, 2009). Dicha acción, aunque es un movimiento continuo, se lo describe en seis fases (Fleisig et al, 1996):

1. Liquidación: El lanzador se coloca en la posición inicial. Comienza con la elevación de la rodilla contralateral a la mano con la que lanzará la pelota. Las fuerzas y la actividad muscular del brazo lanzador son bajas en esta fase.

2. Zancada: El lanzador genera una velocidad lineal, manteniendo el pie de postura plantado y abduciendo ambos brazos, el atleta estira su cuerpo. Este estiramiento almacena energía en los componentes elásticos que pueden usarse durante las siguientes fases. Además, esta acción genera un reflejo de estiramiento que mejora la contracción muscular voluntaria.

La fase de zancada finaliza cuando el pie delantero toca el suelo. En este momento el codo de lanzamiento se flexiona y el hombro se abduce y gira externamente. En el lanzamiento por encima de la cabeza, esta abducción generalmente es de 90°.

3. Armado del brazo: Comienza con el contacto del pie delantero en el suelo y la rotación externa máxima de hombro. La pierna delantera es estabilizada, la pelvis rota y posteriormente, rota la columna superior (la velocidad de este movimiento es doblemente superior a la de la pelvis). Durante esta fase se genera una gran cantidad de energía, por lo que es esencial la coordinación de estos movimientos para poderla transmitir correctamente hacia el hombro.

4. Aceleración del brazo: Es la parte explosiva del lanzamiento entre el tiempo máximo de rotación externa del hombro y el instante de lanzamiento de la pelota. El tronco se flexiona hacia adelante desde su acción hiperextendida a una posición neutral al soltar la pelota.

5. Desaceleración del brazo: es el corto tiempo desde la liberación de la pelota hasta la rotación interna máxima del hombro. El tronco y las caderas continúan flexionándose durante esta fase.

6. Seguimiento: comienza en el momento de la rotación interna máxima del hombro y termina cuando el brazo completa su movimiento a través del cuerpo y el atleta está en una posición equilibrada. Un largo arco de desaceleración desde el brazo de lanzamiento,

la flexión del tronco y la extensión de la rodilla adelantada permiten que la energía sea absorbida por la gran musculatura del tronco y las piernas.

El lanzamiento y el servicio supracraneal produce altas cargas y fuerzas en los tejidos articulares, como resultado de las elevadas velocidades y amplitudes de movimiento. Se requiere un alto grado de precisión cinemática para lograr eficientemente estas tareas, como máxima performance y mínimo riesgo de lesión. El balance apropiado entre la rotación interna glenohumeral (RIG) y la rotación externa glenohumeral (REG) permite mantener centrada la cabeza humeral en la fosa glenoidea y maximiza la compresión. La REG óptima también contribuye a la máxima velocidad de mano y pelota, y disminuye las fuerzas en valgo a nivel del codo. La cantidad de RIG y REG desarrollada es de naturaleza dinámica y se adapta continuamente a las grandes cargas GH. En muchos lanzadores, aunque existe un cambio en el movimiento, el movimiento rotatorio total (TROM) es igual bilateralmente. Se cree que el aumento de la REG es una ventaja para alcanzar la máxima posición de “cocking” y generar la máxima velocidad en el lanzamiento. Sin embargo, las malas adaptaciones también pueden ocurrir, alterando la cinemática e incrementado el riesgo de lesión. Como resultado del lanzamiento repetitivo, la RIG y el TROM en el hombro dominante pueden reducirse en comparación con el lado contralateral, modificando la artrocinemática y cambiando el centro de rotación instantáneo de la cabeza humeral hacia una posición anterosuperior en la glena durante la flexión anterior y hacia posición posterosuperior en la REG y la fase “cocking”.

Estas alteraciones artrocinemáticas poseen implicancias teóricas para la lesión de las estructuras articulares del hombro y el codo. Diversos estudios han confirmado estas implicancias, demostrando asociaciones con la lesión del labrum y del codo. Los cambios mal adaptados han sido expresados en términos de pérdida de movimiento glenohumeral en comparación con el hombro no dominante: déficit de rotación glenohumeral interna (DRIG) y déficit de movilidad rotacional total (DRTM).

Es necesario resaltar que estas entidades no constituyen lesiones por sí mismas, ni se encuentran relacionadas con o son predictivas de un tipo específico de lesión, especialmente en individuos que no exponen sus hombros a movimientos repetitivos supracraneales de alta intensidad y duración prolongada (Kibler et al, 2017, p.34).

## **Factores de riesgo asociados al handball**

En el handball, los problemas de hombro son muy frecuentes entre los jugadores. Los grandes déficits de ROM arrojados del hombro dominante (vs no dominante) son particularmente preocupantes, ya que el riesgo de lesión parece aumentar de 2,5 a 9 veces según los estudios recientes. Específicamente, el DRIG > 20° y el DRTM > 5° se han identificado como factores de riesgo para el desarrollo de lesiones relacionadas con el lanzamiento.

Además, los factores como el dolor, el acortamiento de los tejidos blandos, las alteraciones en la activación muscular, el desequilibrio muscular, la fatiga y las alteraciones de la postura, pueden alterar la cinemática escapular. Por lo tanto, la reducción de la rotación glenohumeral, la debilidad de la rotación externa y la diskinesia escapular se han identificado como los principales factores de riesgo del jugador de handball (Almeida et al, 2013, p.602)

## **Hombro**

Es la región del miembro superior que se une con el tronco y el cuello. Está formado por la clavícula y la escapula (cintura escapular), y el extremo superior del húmero (Kapandji, 2006).

## **Movimientos del hombro**

Los movimientos que realiza la articulación del hombro son (Kapandji, 2006.):

- Flexo-extensión: se efectúan en el plano sagital en torno a un eje transversal. El movimiento de flexión tiene una amplitud de 45 a 50°. Mientras que la flexión tiene una amplitud total de 180°, esta misma posición también puede definirse como abducción completa de 180°.
- Aducción: se lleva a cabo desde la posición anatómica en el plano frontal, pero son técnicamente imposibles debido a la presencia del tronco. La aducción no es posible si no se asocia a la extensión (aducción muy leve) o a la flexión, con la cual alcanza entre 30 o 45°.
- Abducción: se realiza en el plano frontal en torno al eje anteroposterior. Alcanza una amplitud total de 180°, en la cual de 0 a 60° puede efectuarse sólo con la articulación glenohumeral, de 60 a 120° se necesita de la articulación escapulotorácica y de 120 a 180° además de las articulaciones anteriores, se requiere una inclinación de tronco hacia el lado opuesto.

- **Rotación:** este movimiento se realiza sobre el eje longitudinal del brazo. La amplitud de movimiento de la rotación interna es de 80°, mientras que la rotación externa tiene una amplitud de 100 a 110°.
- **Circunducción:** combina los movimientos elementales en torno a los tres ejes. El brazo, al alcanzar su máxima amplitud de movimiento, circunscribe la forma de un cono irregular, el cono de circunducción. Este cono delimita un sector esférico de accesibilidad, de modo que, en su interior, la mano puede agarrar objetos sin movimiento del tronco, para llevarlos provisoriamente a la boca.

### **Rango del movimiento articular**

Al rango de movimiento, o también llamado ROM (por las siglas Rank of Movement), Peña Ayala lo define como:

“Es el ángulo máximo descrito entre dos segmentos del cuerpo con un plano de referencia, el cual es realizado por medio de articulaciones, es decir, es el número de grados a través del cual una articulación es capaz de moverse” (2018: p.66)

El ROM se puede ver influenciado por factores tales como la ocupación, actividades diarias, edad, género, deporte y discapacidades físicas.

Para evaluar los rangos de movimiento articular, se utiliza la técnica de goniometría; la cual consiste en la medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones. El instrumento que se utiliza se llama goniómetro, el cual tiene un cuerpo (transportador de 360°) y dos brazos, uno fijo y el otro móvil (Taboadela, 2007).

### **Articulación Glenohumeral**

Esta es una articulación sinovial de esfera y cavidad que ofrece el mayor rango de movimiento y potencial de movimiento de cualquier articulación en el cuerpo.

La articulación contiene una pequeña cavidad poco profunda llamada fosa glenoidea. Una de las razones por la cual la articulación del hombro está adaptada para movilidad extrema es debido a la diferencia de tamaño entre la cabeza humeral y la pequeña fosa glenoidea de la escápula (Hamill, 2015 p.135).

La movilidad del hombro se caracteriza por la amplitud del rango de movimiento rotacional y traslacional. El movimiento de rotación alrededor del eje largo del húmero o "giro" humeral se denomina cinemáticamente como rotación interna y externa, mientras

que la rotación angular o "balanceo" de la cabeza del húmero en la glenoide ocurre durante la elevación o abducción/aducción en el plano anatómico. El movimiento rotacional del hombro se mide normalmente de forma objetiva con un goniómetro e inclinómetro (Ormazabal, 2021, p.8).

### **Anatomía de la articulación GH**

Kapandji (2006), en su bibliografía, describe a las superficies articulares del hombro se la siguiente manera:

- Cabeza humeral: puede compararse con un tercio de esfera de 30 mm de radio, aunque no es irregular. Su eje forma con el eje diafisario un ángulo de inclinación de 135°, con el plano frontal y un eje de declinación de 30°. Está separada del resto de la epífisis superior del húmero por el cuello anatómico. Contiene dos eminencias en las cuales se insertan los músculos periarticulares, el troquín (anterior) y el troquiter (externa).

- Cavidad glenoidea de la escápula: se encuentra en el ángulo supero-externo de la escápula. Orientada hacia afuera, delante y ligeramente inclinada hacia arriba. Es cóncava en ambos sentidos (vertical y transversal), y su superficie es irregular y menos acentuada que la convexidad de la cabeza humeral. Se encuentra rodeada por el rodete glenoideo, interrumpido por la escotadura glenoidea en la zona antero-posterior.

- Rodete glenoideo: es un anillo de fibrocartílago que se encuentra en el reborde glenoideo. Recubre la escotadura glenoidea, acentúa su concavidad y restablece la congruencia articular. Presenta tres caras, una interna que se inserta en el contorno glenoideo; una periférica donde se insertan algunas fibras de la cápsula y una central cuyo cartílago es una prolongación de la glenoide ósea y contacta con la cabeza humeral.

- Es una articulación esferoidea que une el húmero con la escápula.
- Sus superficies articulares son la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea de la escápula.
- Está ampliada gracias al cartílago que la bordea que se denomina labrum [rodete] glenoideo. Este último se inserta en el contorno de la cavidad glenoidea, salvo en su porción superior. (Pró, 2012, p.770)

- El húmero y la escápula están unidos: Por una cápsula articular, por los ligamentos que refuerzan la cápsula articular y por los músculos periarticulares.

Cápsula articular: Presenta la forma de un manguito fibroso muy laxo, que permite una separación de las superficies articulares de hasta 2 o 3 cm. Se extiende desde el contorno de la cavidad glenoidea hasta el extremo superior del húmero. Por lo tanto presenta una inserción escapular y una inserción humeral.

Ligamentos: En diversos puntos, la cápsula articular se engruesa y forma bandas fibrosas que se extienden de la cavidad glenoidea al húmero y que se denominan ligamentos glenohumerales. También está reforzada por un ligamento coracohumeral y un ligamento coracoglenoideo. También se halla un último ligamento denominado ligamento humeral transverso.

Músculos y tendones periarticulares: Los tendones de los músculos periarticulares del hombro, que se extienden desde la escápula hasta los tubérculos mayor y menor, intervienen como ligamentos activos de la articulación. Estos son: superior y posteriormente, los tendones de los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor y, anteriormente, el tendón del músculo subescapular. Estos tendones pueden adherirse a la cápsula articular, pero de manera desigual. Así, comprobamos que el manguito capsular está estrechamente unido al tendón del músculo supraespinoso, y en mucho menor medida a los tendones de los músculos infraespinoso y redondo menor. En cualquier caso, la cápsula articular se adelgaza en los puntos en que entra en contacto con los tendones, tanto más cuanto más estrecho sea dicho contacto.

El tendón de la cabeza larga del músculo bíceps braquial presenta la particularidad de estar situado profundo a la cápsula articular, y atraviesa toda la parte superior de la cavidad articular a lo largo de un trayecto que se extiende desde su inserción supraglenoidea hasta el surco intertubercular. Se trata de una disposición anatómica adquirida en el curso del desarrollo. Dentro de estos músculos periarticulares nombrados nace el conjunto muscular denominado Manguito Rotador. (Rouviere, 2005)

## **Irrigación e Inervación**

La articulación del hombro está vascularizada por las arterias circunflejas humerales anterior y posterior, que forman un círculo arterial alrededor del cuello humeral, junto a algunas ramas posteriores provenientes de la arteria supraescapular. La inervación de la articulación proviene principalmente de ramos del nervio axilar. También recibe algunos ramos del nervio supraescapular. (Pró, 2012, p.770)

## **Estabilidad de la articulación del hombro**

Debido a que hay mínimo contacto entre la fosa glenoidea y la cabeza del húmero, la articulación del hombro depende en gran medida de las estructuras musculares y ligamentosas para su estabilidad. La estabilidad está dada tanto por componentes estáticos como dinámicos, los cuales proporcionan restricción y guían y mantienen a la cabeza del húmero en la fosa glenoidea.

Los estabilizadores pasivos estáticos incluyen la superficie articular, el labrum glenoideo, la cápsula articular y los ligamentos.

La articulación también está completamente sellada, lo que proporciona succión y resiste la fuerza dislocante con cargas bajas.

El soporte dinámico de la articulación del hombro se da principalmente en la parte media que se contraen en un patrón coordinado para comprimir la cabeza humeral en la cavidad glenoidea. Los músculos del manguito rotador posterior dan una estabilidad posterior significativa, el músculo subescapular proporciona estabilidad anterior, la cabeza larga del bíceps braquial previene la traslación anterior y superior de la cabeza humeral y el deltoides y los otros músculos escapulo torácicos posicionan a la escápula de forma que proporcione la máxima estabilidad glenohumeral. Cuando todos los músculos del manguito rotador se contraen, la cabeza humeral es comprimida hacia la articulación, y con la contracción asimétrica del manguito rotador, la cabeza humeral es guiada hacia su posición correcta. (Hamill, 2015 p.135).

Es importante comprender los mecanismos de estabilización de los tejidos blandos de la articulación glenohumeral como resultado de las fuerzas generadas durante las diferentes fases del lanzamiento. El complejo ligamentario glenohumeral inferior limita el movimiento de la cabeza humeral en la glenoides cuando el hombro está en abducción. El labrum que sirve como un sitio de inserción de los ligamentos glenohumerales desempeña un papel incierto en la limitación del movimiento glenohumeral, pero agrega

estabilidad incrementando la superficie de contacto de la glenoides haciéndola más profunda. En el atleta lanzador existe una línea muy delgada entre la laxitud normal que permite lanzar objetos a altas velocidades y la inestabilidad patológica que precede la aparición de síntomas en el hombro (Mondragón, 2017).

### **Rotación glenohumeral**

La rotación glenohumeral (GH) ha sido identificada como un componente clave en el comportamiento mecánico normal y anormal del lanzamiento. Las alteraciones en la magnitud de las rotaciones GH son los déficits más comúnmente encontrados en jugadores con lesión de hombro. La rotación GH interna (RIG) ha recibido la mayor atención, debido a que se la ha señalado como factor clave para el desarrollo de fuerza; cuando se encuentra alterada por encima de ciertos niveles, altera la cinemática GH y se asocia a lesiones en hombro y codo. La RIG ha demostrado estar asimétricamente disminuida en el lado dominante de lanzadores y otros deportistas supracraneales. La rotación externa GH (REG) no ha sido asociada con lesiones pero es un factor clave acoplada a la abducción horizontal y la retracción escapular en la posición de “cocking” del lanzamiento. Este movimiento se encuentra asimétricamente incrementado en el lado dominante. El movimiento rotatorio total (TROM) es un concepto útil para comprender mejor las adaptaciones en la rotación, y brinda evidencia precoz de las alteraciones nocivas potenciales en dicho movimiento. De igual manera, la mayoría de los estudios muestran que el TROM es asimétrico en lanzadores, pero que no debe exceder los 186° como valor absoluto (Figura 3) (Ormazabal, 2021, p.8).



**Figura 3.** Posición de “cocking” del lanzamiento (Ormazabal, 2021, p.8)

La rotación de la articulación del hombro es un contribuyente importante para el lanzamiento. Es la fosa de preparación, el brazo rota hacia afuera para incrementar el rango de movimiento y la distancia que viajara la pelota. La rotación interna es un contribuyente activo en la fase de aplicación de fuerza.

El movimiento continúa con la fase de seguimiento a medida que el brazo disminuye su velocidad (Hamill, 2015 p.141).

- Rotación externa: su amplitud es de 80°, jamás alcanza los 90°. La más importante desde el punto de vista funcional, es el sector comprendido entre la posición anatómica fisiológica (rotación interna 30°) y la posición anatómica clásica (rotación 0°).
- Rotación interna: su amplitud es de 100 a 110°. Para alcanzarla, se requiere necesariamente que el antebrazo pase por detrás del tronco, lo que asocia cierto grado de extensión al hombro. La libertad de este movimiento es indispensable para que la mano pueda alcanzar la espalda. Es condición indispensable para poder realizar la higiene perineal posterior. En cuanto a los 10 < 90 primeros grados de rotación interna, se asocian ineludiblemente con una conexión de hombro mientras que la mano quede por delante del tronco. (Kapandji, 2006, p.10)

## **Columna**

### **Movimientos de la columna**

La columna constituye el equivalente a una articulación de tres grados de movilidad ya que permite los movimientos de flexo-extensión, inclinación lateral derecha e izquierda y rotación axial. Las amplitudes de estos movimientos elementales, son globalmente muy importantes en relación a la cantidad de articulaciones intervertebrales (Kapandji, 2006). Este autor considera que los movimientos de flexo-extensión se realizan en el plano sagital y los ángulos de movilidad en cada región son los siguientes:

- Columna lumbar: flexión 60° y extensión 35°.
- Columna dorsolumbar: flexión 105° y extensión 60°.
- Columna cervical: flexión 40° y extensión 75°.

Por lo tanto, la flexión total de la columna es de 110° y la extensión total es de 140°.

Estas cifras son orientativas, los diferentes autores todavía no se han puesto de acuerdo con los diferentes grados de cada segmento.

La inclinación lateral se realiza en el plano frontal y los ángulos de movilidad en cada segmento son los siguientes:

- Columna lumbar: 20°.
- Columna dorsal: 20°.
- Columna cervical: 35° a 45°.

La inclinación lateral total de la columna es entonces de 75 a 85°.

Por último, la rotación se realiza en el plano transversal. Los ángulos de movilidad de cada segmento son los siguientes:

- En la columna lumbar: 5°.
- En la columna dorsal: 35°, se ve favorecida por la disposición de las apófisis articulares.
- En la columna cervical: 45 a 50°.

Este movimiento entre la pelvis y el cráneo, alcanza o sobrepasa ligeramente los 90°.

### **Región torácica de la columna vertebral**

Una de las regiones más restringidas de la columna vertebral son las vértebras torácicas.

Las vértebras torácicas se articulan con las costillas articulares en el cuerpo de cada vértebra. Los cuerpos de las vértebras T1 y T10 -T12 tienen carillas completas y T2 - T9 tienen hemicarillas para articularse con las costillas.

Los movimientos en la región torácica están limitados principalmente por la conexión con las costillas, la orientación de las carillas y las largas apófisis espinosas que se superponen en la parte posterior. El rango de movimiento en la región torácica para flexión y extensión combinadas es de 3° a 12° con movimiento muy limitado en la parte torácica superior (2° a 4°) que se incrementa en la parte torácica inferior a 20° en la articulación toracolumbar.

La flexión lateral también está limitada en las vértebras torácicas y van desde 2° a 9°, e incrementándose de nuevo a medida que uno progresa hacia abajo a través de las vértebras torácicas. Mientras que en las vértebras torácicas superiores, la flexión lateral está limitada a 2 a 4°, en las vértebras torácicas inferiores puede ser tan alta como 9°.

La rotación en las vértebras torácicas está en un rango de 2 a 9°. El rango de movimiento de rotación es opuesto al de la flexión y la flexión lateral, debido a que es máximo en los niveles superiores (9°) y está reducido en los niveles inferiores (2°) (Hamill, 2015 p. 248).

## **Cadenas cinemáticas**

Un modo de ejecución del trabajo muscular durante un movimiento, en el cual participan un conjunto de músculos agonistas y sinergistas, inducido por la regulación de un patrón de movimiento. A su vez, cada patrón responde a una unidad neurológica por participar de un control motor dependiente de la inervación recíproca.

Así mismo, la cadena cinemática, también es llamada unidad dinámica funcional, ya que es el segmento motor compuesto por sucesivas cadenas óseas y sus correspondientes unidades biomecánicas, siendo la unidad biomecánica el conjunto de estructuras que hacen posible el movimiento, cuyo objetivo es la traslación de un segmento motor en el espacio (DFreitas, 2012).

Las cadenas cinemáticas, dependen de una actividad compleja organizada y sincronizada de los siguientes sistemas:

- Sistema osteo-articular: para que se produzca una cadena cinemática, deben estar implicadas y relacionadas varias articulaciones, donde el brazo fijo de una palanca, sea el brazo móvil de la otra, porque: “Cada una de estas conexiones tiene un orden que facilita la amplitud del movimiento, dando como resultado que las palancas proximales sean multiaxiales y, en su parte distal terminen en articulaciones uniaxial, garantizando en la cadena cinemática todos los grados de libertad necesarios para asegurar toda la amplitud de movimiento”.
- Sistema muscular: la cadena cinemática se irá formando, a medida que interactúen músculos agonistas y sinergistas, los cuales responderán a un patrón de contracción muscular, y antagonistas que responden a un tipo de relajación.
- Sistema nervioso: controla y regula la actividad voluntaria del movimiento, la fuerza, la velocidad y la coordinación para que se produzca con calidad la amplitud del movimiento. (DFreitas, 2012).

### **Tipos de cadenas cinemáticas:**

Según DFreitas (2012):

- Cadena cinemática abierta: cuando su extremo distal no está fijo a una superficie y, hay libertad de movimiento. Es decir, involucra movimientos en los cuales el segmento

distal tiene libertad para moverse en el espacio, sin causar necesariamente movimientos simultáneos en articulaciones adyacentes.

- Cadena cinemática cerrada: cuando su extremo distal está fijo a una superficie y, el movimiento no es libre. Es decir, involucra movimientos en los cuales, el cuerpo se mueve en torno a un segmento distal que está fijo o estabilizado sobre una superficie.

### **Transmisión de movimiento, cadenas cinemáticas y hombro**

Todos los movimientos de lanzamiento implican la activación secuencial de los músculos para producir movimientos de los segmentos del cuerpo que permiten a los jugadores impulsar la mano a la velocidad óptima o máxima.

La cadena cinética conecta segmentos del cuerpo y transfiere energía a través de ellos durante el movimiento. La activación de la cadena cinética comienza en el suelo y continúa a través de las piernas hasta el tronco y el hombro, luego al brazo y la mano. Así mismo, requiere el tiempo secuencial adecuado de la actividad muscular y la coordinación para transferir energía de manera segura; por lo tanto, para que una cadena cinética sea eficiente todos los segmentos del cuerpo deben funcionar al unísono.

En el handball, durante el lanzamiento, el suelo, las piernas y el tronco actúan como el generador de fuerza; el hombro actúa como un embudo y regulador de fuerza; y el brazo actúa como el mecanismo de entrega de fuerza (Burkhart et al, 2000; Zaremski et al, 2017).

Los déficits o alteraciones en la cadena cinética, son llamados “eslabones débiles”. Dichas alteraciones se pueden encontrar en el core, la columna, la cadera, el rango de movimiento glenohumeral y la cinemática escapular, las cuales pueden provocar lesiones en el hombro de los lanzadores.

Cuando se comprometen aspectos de la coordinación segmentaria, tales como, la flexibilidad muscular, la resistencia muscular, el rango de movimiento de los hombros y la cadera, la movilidad espinal, éstos se convierten en factores que aumentan la carga mecánica de desplazamiento a los tejidos a lo largo de la cadena cinética, lo cual

aumenta el riesgo de lesiones. Entonces, un desglose del movimiento de los segmentos proximales, tales como el core, conduce a un aumento de las demandas en los segmentos distales del cuerpo, como, por ejemplo, el hombro.

Diversos estudios determinaron que mejorar la cadena cinética y la movilidad torácica reducen la prevalencia de lesiones en el hombro y mejoran el rendimiento en jugadores de handball, como también optimizar la fuerza del núcleo puede mejorar la fuerza del hombro y la velocidad de lanzamiento. Así mismo, consideran que la flexibilidad del tronco y su rango de movimiento deben evaluarse debido a la participación de estos eslabones de la cadena durante las fases de lanzamiento.

Dichos estudios concluyeron que el refuerzo del tiempo y la ejecución de los eventos a lo largo de la cadena cinética es vital en la prevención y rehabilitación. La transferencia de la energía de las extremidades inferiores a la extremidad superior es primordial para mantener saludables a los lanzadores, como también, “los déficits biomecánicos de cualquier defecto de la cadena cinética deben abordarse mediante

el fortalecimiento de la cadera y el núcleo, el equilibrio de las extremidades inferiores y la optimización del momento de los eventos en el lanzamiento” (Zaremski et al, 2017, p. 186).

### **Hipomovilidad**

Podemos interpretarla como la pérdida de la movilidad normal de una articulación o parte del cuerpo, como así también como la resultante de una disfunción de una superficie articular, ya sea por una enfermedad o lesión tisular

Kaltenborn (2010), plantea que: “La hipomovilidad, se define como menos movimiento que lo normalmente establecido o una limitación en el rango de movimiento. Hay que observar bien la articulación ya que puede ser hipomóvil en un sentido e hipermóvil (definida como un mayor movimiento de lo normalmente establecido) en otro. La hipomovilidad es un hallazgo patológico si se asocia a síntomas.”

Por lo que se entiende, a grandes rasgos, que existirá una limitación del movimiento producto de la hipomovilidad, por patología o lesión de la articulación propia o de

estructuras vecinas, la cual puede desencadenar más lesiones o agravar el cuadro ya presente si esta no es tratada.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### **Tipo y diseño de la investigación**

El presente trabajo se desarrolló desde un enfoque metodológico cuantitativo ya que busca medir un fenómeno en una población determinada (Sampieri, 2018).

En cuanto al diseño de investigación es no experimental, de corte transversal ya que no tienen determinación aleatoria ni se manipularon las variables, se realizó en clubes de handball en la ciudad de Trelew con jugadores amateurs de la categoría “mayores” del sexo masculino por medio de test analíticos y funcionales de columna, tórax y de la articulación glenohumeral con posterior análisis de datos con estadística descriptiva.

#### **Delimitación de la población y muestra**

##### **Población:**

Delimitada en dos clubes que brindan la práctica deportiva de handball denominados “Club Atlético Independiente” y “Cumehue Handball Club”, ambos pertenecientes al municipio de Trelew, provincia de Chubut, República Argentina.

##### **Unidad de análisis:**

Esta compuesta por personas del sexo masculino en un rango de edad entre los 18 y los 46 años, sin antecedentes de lesiones y/o cirugías de hombro o tórax que practican la actividad de handball de manera amateur, durante al menos 1 año.

##### **Muestra:**

De acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, la muestra quedó constituida por un total de 27 deportistas del sexo masculino.

##### **Criterios de inclusión**

- Jugadores mayores de 18 años.
- Jugadores que practican handball de manera amateurs.
- Jugadores que participan de la liga de la ciudad de Trelew, Chubut.
- Jugadores sin antecedentes de cirugías de hombro o tórax.
- Jugadores sin antecedentes de lesiones de hombro o tórax.

## **Criterios de exclusión**

- Jugadores menores de 18 años.
- Jugadoras del sexo femenino.
- Jugadores profesionales de handball.
- Deportistas que no participen en la liga de la ciudad de Trelew, Chubut.
- Jugadores con antecedentes de cirugías de hombro o tórax.
- Jugadores con antecedentes de lesiones de hombro o tórax.

## **Instrumentos de recolección de datos**

La técnica de recolección de datos utilizadas fueron mediante un cuestionario autoadministrado con datos personales; cuestionario ASES SCORE que consta de 10 preguntas sobre actividades de la vida diaria e incluyendo una sección de autoevaluación de los jugadores y completa la calidad de vida con hombro doloroso.

Todos ellos fueron resumidos en un único cuestionario (Ver Anexo N°1) realizado mediante la aplicación de Formulario de Google y divulgado de manera digital (Vía Whatsapp) en los determinados grupos de los respectivos clubes deportivos.

Previamente se consulto con los directores tecnicos correspondientes de cada club para conocer si dentro de su grupo deportivo de sexo masculino alguno de ellos lo realiza de manera profesional, ya que el estudio busca analizar a quienes lo practican de manera amateurs, definido como “[deportista] que practica un deporte sin recibir por ello remuneración directa” (RAE, 2005).

## **Ficha personal**

Se incluyeron datos personales como edad, antecedentes de lesiones de hombro o tórax y el estado actual de la práctica físico-deportiva de Handball tales como años de ejecución y frecuencia de los entrenamientos como la cantidad de veces que entrenan a la semana y cantidad de horas diarias (Anexo 1).

## **Cuestionario ASES SCORE**

Es un breve cuestionario autoadministrado que consta de 10 preguntas sencillas sobre actividades de la vida diaria, incluyendo una sección de autoevaluación para los jugadores donde se contempla la calidad de vida del sujeto con hombro doloroso.

Está conformada por datos demográficos, una sección de evaluación médica y otra sección auto diligenciada por el paciente. La primera incluye movilidad, signos clínicos y

fuerza muscular. La segunda tiene la escala visual análoga para dolor y diez preguntas sobre actividades diarias, para un valor total de 100 puntos, donde 0 es el peor estado y 100 el ideal (Martinez-Cano,2022) (Anexo 2).

### **Test de Constant**

También conocido como Constant Murley Score, es uno de los test más utilizados como instrumento para evaluar el hombro. Este test asigna mucha relevancia al rango de movilidad y a la fuerza muscular. Es muy útil para evaluar pacientes con lesiones del manguito rotador o artrosis glenohumeral (Arcuri et al, 2012; Ban, 2013).

Combina el examen físico (65 puntos) con la evaluación subjetiva del paciente (35 puntos). La sumatoria total es de 100 puntos donde, de 90 a 100 es excelente, de 80 a 89 es bueno, de 70 a 79 es medio, e inferior a 70 es pobre. En cuanto a la validación, se encontró que las puntuaciones normales disminuyen con la edad y varían con el género, es decir, que deberían ser ajustadas en edad y género antes de obtener los datos.

Se utilizó para valorar el ROM y el dolor en el hombro de los sujetos. Es importante destacar que fue valorado solo el hombro con el que realizan los lanzamientos. Los jugadores fueron evaluados con el torso desnudo, pantalones cortos y sin zapatillas, en bipedestación y de perfil.

Cabe destacar que para esta investigación se utilizaron las evaluaciones de dolor, movilidad corriente y movilidad activa de dicho test, excluyendo la valoración de la fuerza muscular o potencia (Anexo 4).

### **Test de columna**

El test de columna es una evaluación que sirve para analizar la movilidad de la columna, se realiza con el sujeto en bipedestación, torso desnudo y sin zapatillas.

La prueba se realiza con el sujeto de perfil, los pies juntos sobre la misma línea y se le pide que realice una flexión de columna inclinándose lentamente hacia adelante, se flexiona la cabeza, luego la columna cervical, dorsal y lumbar; se observa la orientación de la cabeza, la curva cervical y la cifosis dorsal, como a su vez los músculos isquiotibiales y el cuadrado lumbar, posicionamiento de las rodillas (flexum, recurvatum, rotaciones), los tobillos y la distancia de las manos con el suelo.

Luego se le pide al jugador que se coloque nuevamente de perfil, con los pies juntos y que realice una extensión de la cabeza, de la columna cervical, dorsal, lumbar y seguida

de una extensión global de la pelvis, el sujeto debe quedarse una amplitud confortable; se observa la cabeza, el tórax, el abdomen, las caderas, las rodillas y los tobillos. Por último se coloca al sujeto de frente y se le pide que realice una inclinación lentamente hacia un lado y luego hacia el otro. Se observa el nivel que desciende la mano en relación con la rodilla (Busquet, 2016).

### Test de rotación de tórax

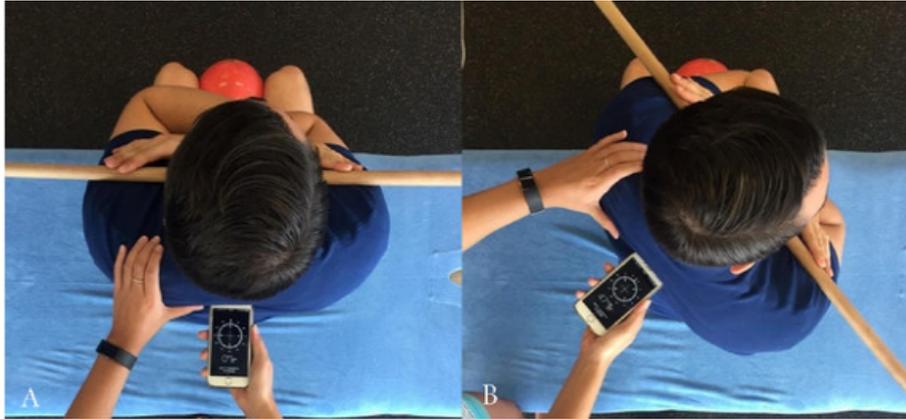
El test de rotación se realiza para medir sistemáticamente la movilidad del tórax.

Se realiza con el paciente sentado sobre los isquiones en un cajón de madera con rodillas y caderas flexionadas a 90°, los pies sin zapatillas y apoyados sobre el suelo, se coloca una pelota sobre las piernas y un palo de escoba sobre las clavículas el cual el jugador sostiene. Se debe evitar las compensaciones de la cabeza.

Se le pide al sujeto que realice una rotación de tórax lentamente hacia un lado y luego hacia el otro, y se le miden los grados de rotación con la aplicación móvil Compass, donde el celular es apoyado a nivel de la séptima vértebra torácica.



**Figura 4.** Posición inicial (Furness et al, 2018).



**Figura 5.** Medición de la rotación torácica con la aplicación móvil Compass (Furness et al, 2018)

### **Instrumentos para la recolección de datos**

- Formulario de datos personales del jugador (ANEXO 1 y 2)
- Aplicación móvil Compass (ANEXO 3)
- Test de constant (ANEXO 4)
- Cajón de madera para la evaluación de los jugadores
- Palo de escoba
- Pelota

### **Limitaciones del estudio**

La muestra inicial (44) se vio reducida significativamente debido a que muchos de los jugadores se ausentaron el día de la evaluación o no completaron los formularios previamente mandados, lo que obligó a extender el tiempo debido a una baja cantidad de respuestas.

Además, cabe mencionar que muchos de los jugadores presentes en la evaluación eran menores de 18 años, por lo cual fueron excluidos ya que el presente estudio tiene como criterio de inclusión a jugadores amateurs mayores de 18 años.

Sólo se pudo realizar el estudio en dos clubes, ya que el tercero no respondió en tiempo y forma para poder coordinar y realizar la evaluación.

Por otra parte, el tiempo otorgado por los clubes para realizar las evaluaciones fue limitado, por lo que era necesario que el evaluador tenga una conducta dinámica y ágil para que los test sean realizados lo más rápido posible.

El tamaño de la muestra se considera una limitación.

### **Aspectos éticos**

Una vez que el proyecto de esta investigación fue aprobado por el comité evaluador de Trabajo Final de Grado de la Universidad Nacional de Río Negro, nos pusimos en contacto con los entrenadores de los clubes Club Atletico Independiente y Cumehue handball club solicitando el permiso para realizar la investigación en dichas instituciones, explicando los motivos de la misma y la forma en que serían evaluados los jóvenes, de forma anónima y confidencial y para uso únicamente académico, quedado a disposicion su desicion de optar o no ser parte de la misma, respetando la libertad personal y asi mismo haciendoles llegar los formularios a los jugadores (Anexo N°1).

### **Análisis estadístico**

Tanto para el procesamiento de datos como para el diseño de los gráficos, se utilizó una planilla de cálculo en Excel y herramientas de estadística descriptiva. Se agruparon los resultados en gráficos.

## CAPÍTULO IV

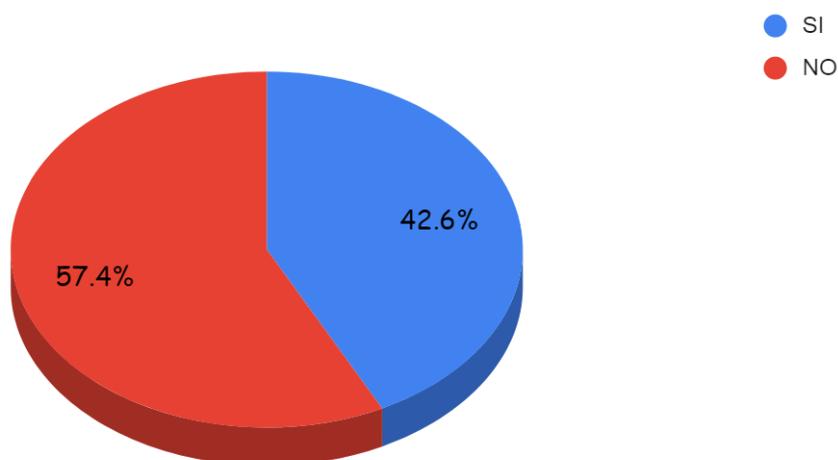
### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

De los 44 cuestionarios respondidos, tras aplicar los criterios de selección de muestra quedaron incluidos en el estudio un total de 27 jugadores encuestados con una edad promedio entre los 19 años y los 28 años.

En base a las tres preguntas seleccionadas del cuestionario (Ver anexo 1), se determinó:

- Que el **57,4%** de los encuestados no tienen antecedentes de patologías o lesiones de hombro o tórax,
- En tanto el **42,6 %** manifiesta alguna antecedente.(Ver Gráfico N° 1).

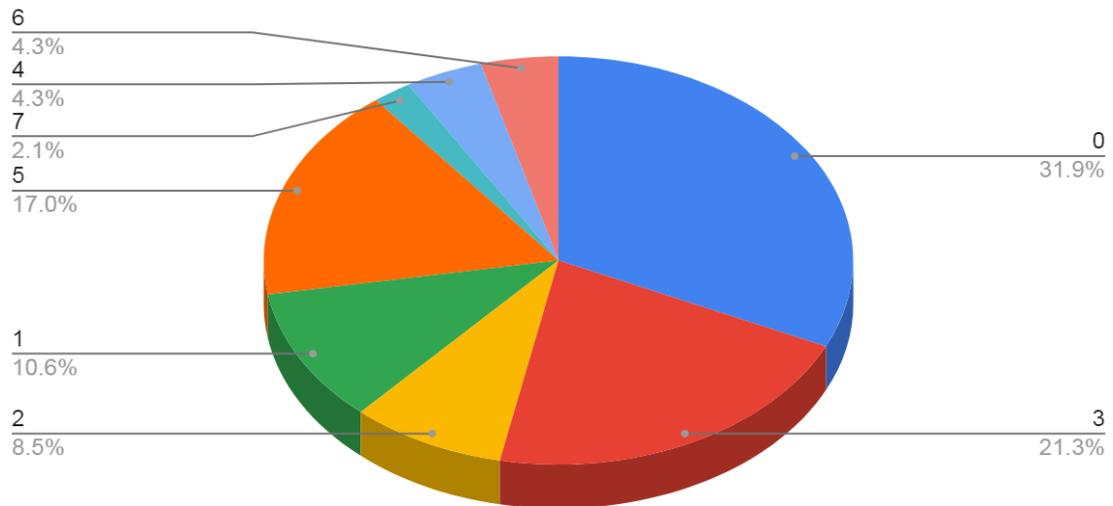
**Gráfico N°1: Antecedentes patologías / lesiones de hombro o tórax**



En cuanto a la siguiente pregunta(Ver Gráfico N° 2), donde 0 es nada de dolor y 10 mucho dolor, se determinó que:

- El **31,9%** no manifiestan dolor.
- El **21,3%** con un puntaje de “3”.
- El **2,1%** un puntaje de “7” .

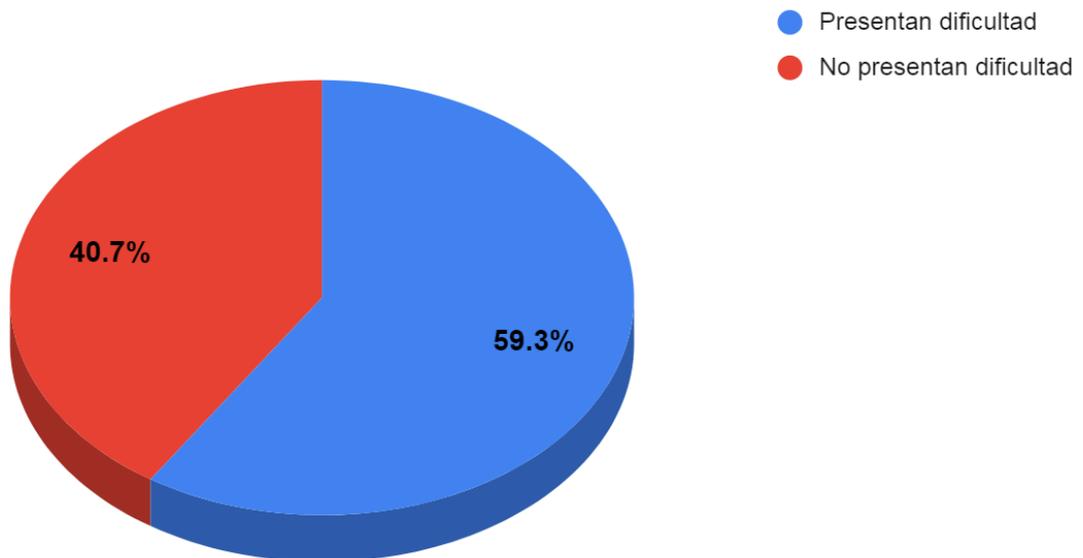
**Gráfico N° 2: Intensidad de dolor de hombro que siente hoy**



Respecto a las preguntas de autoevaluación, donde el encuestado debía responder si presentaba dificultad a la hora de realizar alguna de las actividades de su vida diaria, se determinó que: (Ver gráfico N°3)

- El **59.3%** presentan dificultades o molestias al realizarlas.
- El **40.7%** no presentan dificultad .

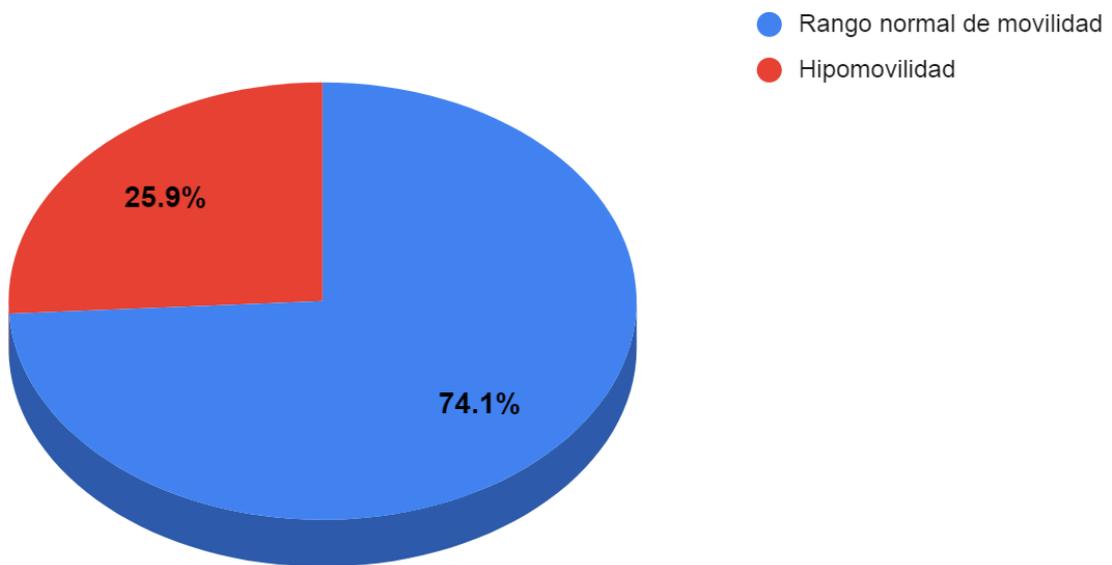
### **Gráfico N°3: Presentan dificultad ante alguna actividad**



Referente al Test de rotación de columna, se determinó que: (Ver gráfico N°4)

- El **74.1%** de los evaluados presentan un rango normal de rotación entre los 30° y los 40° grados
- El **25.9%** presentan una hipomovilidad donde los valores son menores a 20° grados .

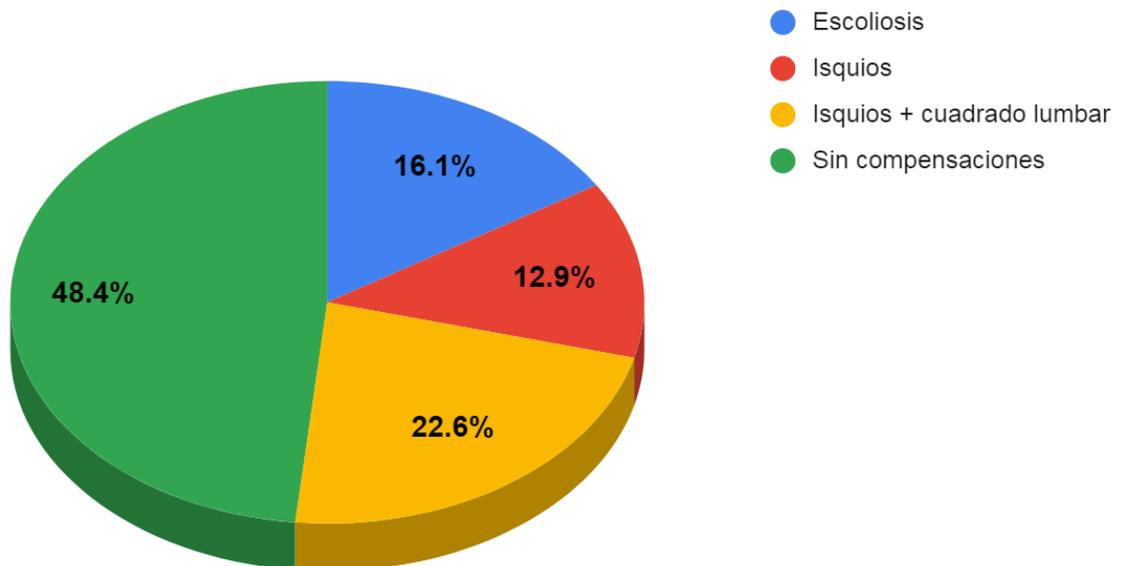
**Gráfico N°4: Test de rotación de tórax**



Acerca de el test de columna en relación a Busquet ante el movimiento de flexión, sobre la presencia o no de compensaciones que tienen dichos jugadores se determinó que: (Ver gráfico N°5),

- El **48.4%** no presentan compensaciones.
- El **22.6%** presentan compensaciones en músculos isquiotibiales y cuadrado lumbar
- El **16.1%** presentan escoliosis y por último con el menor porcentaje el **12.9%** presentan compensación en los músculos isquiotibiales .

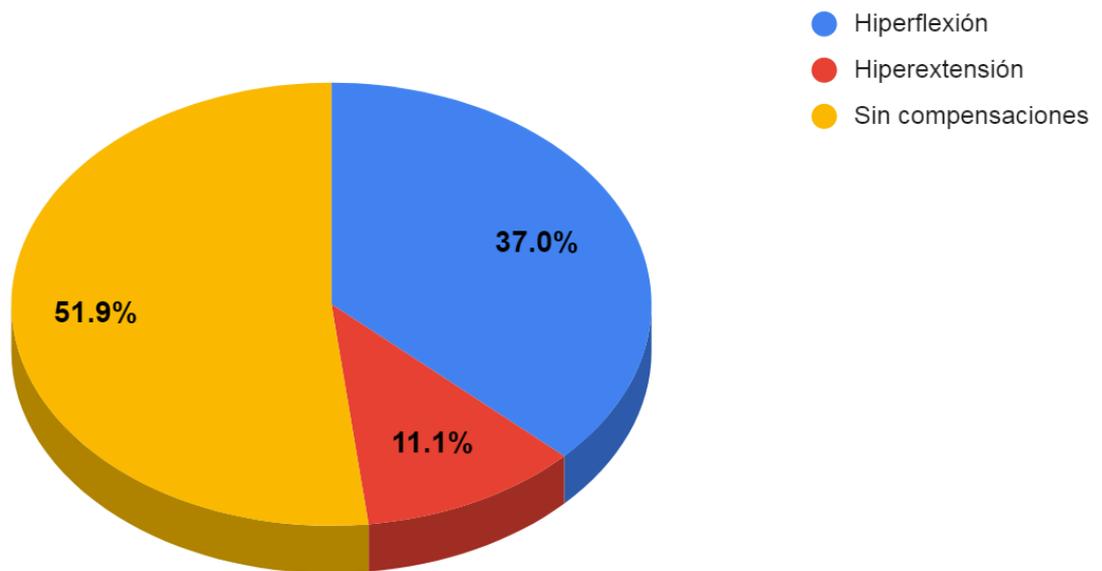
**Gráfico N°5: Test de columna; FLEXIÓN**



En cuanto al test de columna ante el movimiento de extensión en relación a Busquet, se determinó en mayor medida que: (Ver gráfico N° 6)

- El **51.9%** no presentan compensaciones.
- El **37.0%** presentan hiperflexión de rodilla.
- El **11.1%** presentan hiperextensión de rodilla a la hora de realizar dicho test .

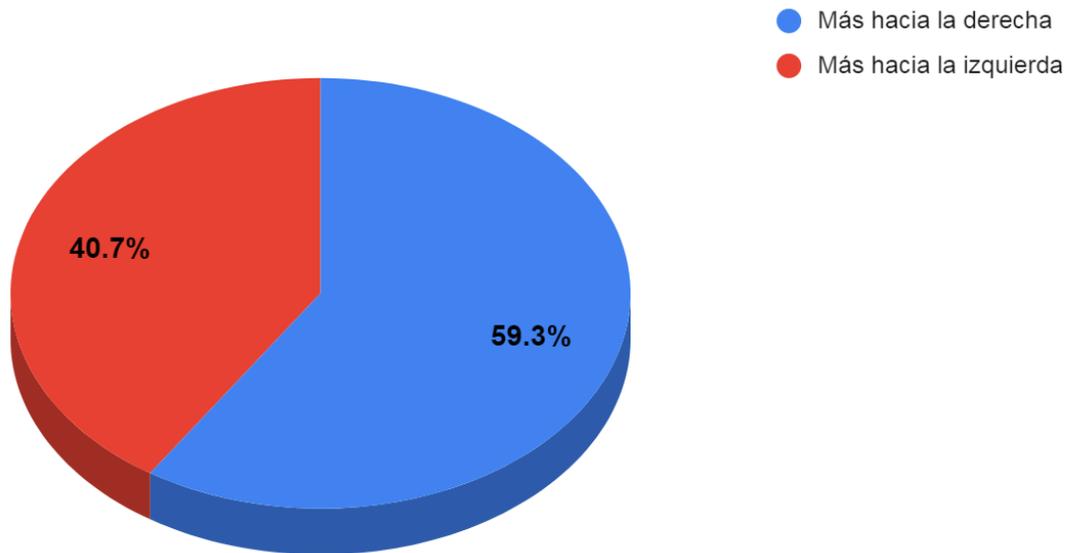
**Gráfico N°6: Test de columna; EXTENSIÓN**



En el test de columna ante el movimiento de inclinación lateral (Ver gráfico N° 7)

- El **59.3%** inclina más hacia la derecha
- El **40.7%** inclina más hacia la izquierda

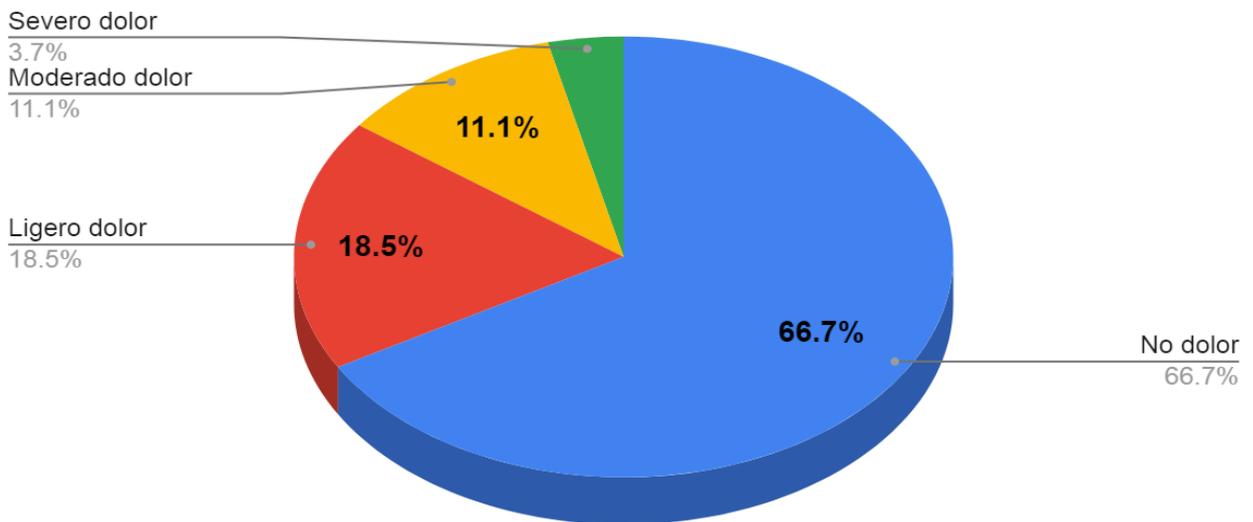
**Gráfico N°7: Test de columna; INCLINACIÓN**



Ante lo obtenido en el **Test de Constant** con respecto al dolor de hombro, se puede observar que: (Ver gráfico N° 8)

- El **66.7%** de la muestra con una puntuación de 15 no presenta dolor en el hombro.
- El **18.5%** con una puntuación de 10 manifiestan ligero dolor.
- El **11.1%** con puntaje de 5 manifiestan dolor moderado.
- Un **3.7%** con puntaje 0 manifiestan dolor severo en el hombro .

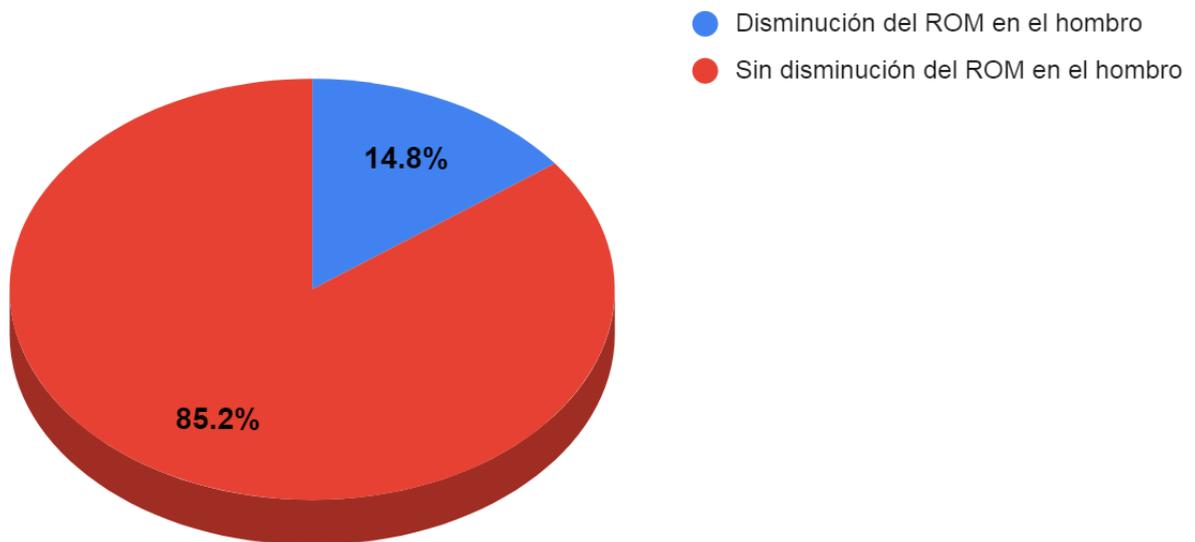
### Gráfico N° 8: Test de Constant: DOLOR



En el siguiente gráfico,(Ver gráfico N°9), se visualiza el porcentaje de la muestra que presentó disminución del ROM en el hombro.

- El **85.2%** de la muestra no presentó disminución del rango de movimiento del hombro.
- El **14.8%** presenta disminución del rango de movimiento en dicha articulación .

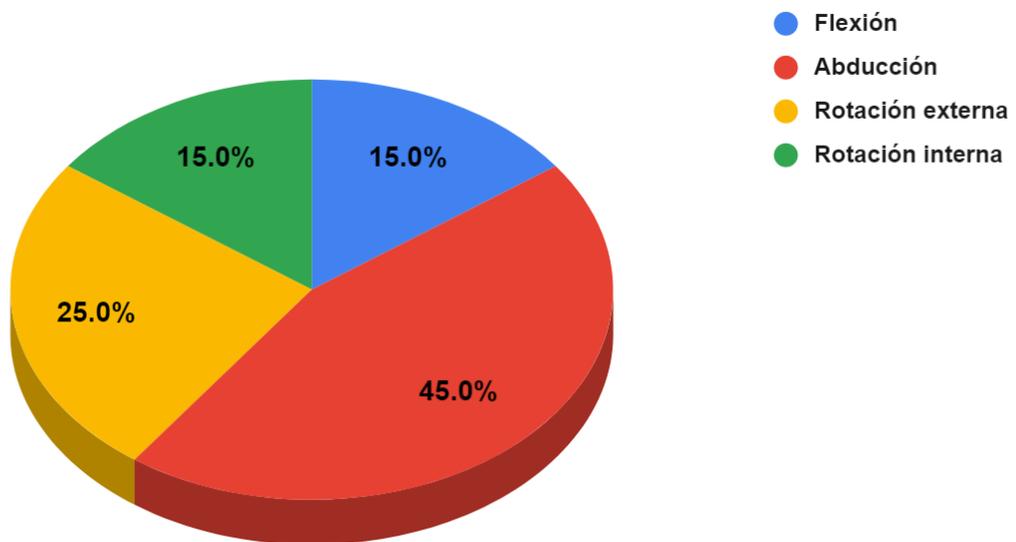
### Gráfico N°9: Test de Constant: Rango de movimiento en la articulación del hombro



En cuanto a los movimientos limitados del complejo del hombro, se determinó que: (Ver gráfico N°10).

- El **45.0%** presentan déficit en el movimiento de abducción.
- El **25.0%** presentan déficit en el movimiento de rotación externa.
- El **15.0%** presentan déficit en los movimientos de flexión y rotación interna.

**Gráfico N°10: Test de Constant: Movimientos limitados**



## CAPÍTULO V

### CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, donde el objetivo fundamental fue establecer si existe una correlación entre la hipomovilidad del tórax y la eficiencia, eficacia y efectividad de la articulación glenohumeral en los gestos técnicos de los jugadores masculinos amateurs de handball de la categoría “Mayores” en la ciudad de Trelew, Chubut, luego del análisis de las encuestas y los test realizados a los deportistas, se pueden desarrollar las siguientes conclusiones:

- En cuanto a la evaluación de rotación de tórax se encontró que aquellos jugadores evaluados que presentaron rotaciones menores a los 20°, lo que consideramos Hipomovilidad, presentan asociados dolores en los movimientos de la articulación GH sin antecedentes previos de lesión en dicha articulación.
- De igual manera, los mismos jugadores que presentan la hipomovilidad de tórax descritos en el párrafo anterior conjuntamente con los dolores mencionados, presentan compensaciones en las evaluaciones de los movimientos de flexión y extensión de columna.
- Acerca de la hipótesis, como sabemos, cualquier lesión tiene un origen multifactorial, por lo que para poder confirmar la misma en su totalidad y determinar cuál es el origen de la causa, la investigación debería ser sostenida en el tiempo con un seguimiento de la población.
- En cambio, desde lo investigado y evaluado en dichos jugadores, se puede confirmar que una hipomovilidad del tórax reduce la eficiencia, efectividad y eficacia de la articulación GH como punto motor en los gestos que se realizan en dicho juego.

Por lo tanto en el siguiente trabajo de investigación se logró apreciar que el dolor y la disminución del rango de movimiento articular del complejo del hombro, presentes en los jugadores de handball, se encuentran correlacionadas con la hipomovilidad del tórax mediante los enlaces cinemáticos.

Asimismo encontramos que los deportistas sin sintomatología en el complejo articular del hombro presentan un rango rotatorio normal del tórax.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Rda. (2008). Curso Básico De Balonmano. (p.5;38).

Almeida GPL, Silveira PF, Rosseto NP, Barbosa G, Ejnisman B, Cohen M. (2013). Glenohumeral range of motion in handball players with and without throwingrelated shoulder pain. *J Shoulder Elbow Surg*; 22(5):602-607.

Arcuri, F., Abalo, E., & Barclay, F. (2012). Uso de scores para evaluación de la inestabilidad de hombro. *Artroscopia*, 19(1), 67-72.

Burkhart, S. S., Morgan, C. D., & Kibler, W. B. (2000). Shoulder injuries in overhead athletes: the “dead arm” revisited. *Clinics in sports medicine*, 19(1), 125-158.

Busquet, L., (2016). Las cadenas fisiológicas, Methode busquet. 1° ed.- Argentina: Paidotribo

DFreitas, N. (2012). Cinemática Articular. *Revista de la Sociedad Venezolana de Ciencias Morfológicas*, 18(1), 15-20.

Edouard, P., Degache, F., Oullion, R., Plessis, JY, Gleizes-Cervera, S. y Calmels, P. (2013). Desequilibrios de la fuerza del hombro como riesgo de lesión en el balonmano. *Revista internacional de medicina deportiva* , 654-660.

Fleisig, G. S., Barrentine, S. W., Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (1996). Biomechanics of overhand throwing with implications for injuries. *Sports medicine*, 21(6), 421-437.

Furness J, Schram B, Cox AJ, Anderson SL, Keogh J. (2018). Fiabilidad y validez concurrente de la aplicación iPhone Compass para medir el rango de movimiento de rotación torácica (ROM) en participantes sanos.

Hamill, J.,(2015). Biomecánica:Bases del movimiento humano. España: Copyright.

José, A. (2009). Biomecánica deportiva y control del entrenamiento (Vol. 4). Funámbulos Editores.

Kaltenborn FM (2010). Movilización Manual de las Articulaciones. Evaluación articular y tratamiento básico. Volumen II La Columna Vertebral. 1ª edición en español. Zaragoza: OMT España.

Kapandji, A. I., (2006). Fisiología Articular miembro superior. 6º ed.- Madrid: Médica Panamericana.

Kibler W Ben, Sciascia A, Thomas SJ (2012). Glenohumeral Internal Rotation Déficit. *Sports Med Arthrosc Rev*; 20(1):34-38

Laguna, M. (2016). Real Federación Española de Balonmano. Fundamentos Técnicos Del Balonmano.

Martínez-Cano, JP, Llinás, PJ, Escobar, SS, López, R., Caicedo, Á., & Herrera, G. (2022). Validación de la versión en español para Colombia de la escala ASES. *Revista Artroscopia* , 29 (01).

Mondragón Rodríguez, A. T., & Hiramuro Shoji, F. (2017). Disminución de la rotación interna del hombro (GIRD) en atletas lanzadores. *Ortho-tips*, 12(3), 137-144.

Ormazabal, J. (2021). Movilidad rotacional glenohumeral en jugadores amateur de la Liga Rosarina de Handball.

Peña Ayala, L. E. (2018). Determinación de rangos de movimiento del miembro superior en una muestra de estudiantes universitarios mexicanos. Instituto de Ingeniería y Tecnología.

Pró, E., A. (2012). Anatomía clínica. - 1a ed. - Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.

Ramos, O. (1994). Técnica Deportiva. Revista de actualización en Ciencias del Deporte, 2.

Rivilla García, J. (2009). Estudio del lanzamiento en balonmano en función del grado de especificidad e implicación cognitiva (Doctoral dissertation, Ciencias).

Rouviere, H., Delmas, A. (2005). Anatomía humana: miembros. Barcelona, España: MASSON, S.A.

Sampieri, R. H. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill México.

Taboadela, C. H. (2007). Goniometría. Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. Buenos Aires: Asociart ART.

Zaremski, J. L., Wasser, J. G., & Vincent, H. K. (2017). Mechanisms and treatments for shoulder injuries in overhead throwing athletes. *Current sports medicine reports*, 16(3), 179-188.

## ANEXOS

### ANEXO 1 → Cuestionario único de investigación

# Formulario personal

Estimado participante:

¡Hola! soy Verona Guía, estudiante de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría dictada en la Universidad Nacional de Río Negro.

Actualmente me encuentro realizando la investigación para mi Trabajo Final de Grado titulada como "**Influencia de la disminución de la movilidad del tórax en la eficiencia de la articulación Glenohumeral en jugadores de handball amateur en la ciudad de Trelew**" y para concluir la necesito de tu participación.

El siguiente cuestionario consta de preguntas sobre datos de los participantes y de la actividad física, un cuestionario titulado ASES SCORE que consta de 10 preguntas sobre actividades diarias, incluye una sección de auto evaluación del paciente y contempla la calidad de vida del paciente con hombro doloroso, cuyas respuestas no llevarán más de 10 minutos de duración.

La decisión de participar es estrictamente **voluntaria**, puede abandonar el estudio cuando lo desee, sumado que la información es **confidencial** y los datos recolectados se utilizarán únicamente para esta investigación.

**¡Muchas gracias por participar!**

#### Ficha personal

---

Nombre(s) y Apellido(S): \*

Tu respuesta

---

---

¿En que club jugas? \*

Tu respuesta

---

---

¿Qué edad tienes? \*

Tu respuesta

---

¿Hace cuánto juegas al handball? \*

Tu respuesta

---

Posición en la que juegas al handball \*

- Extremo derecho
- Extremo izquierdo
- Lateral derecho
- Lateral izquierdo
- Central
- Pivote
- Arquero

¿Cuántas veces a la semana entrenas handball? \*

- Una vez a la semana
- Dos veces a la semana
- Tres veces a la semana
- Cuatro veces a la semana
- Cinco veces a la semana

¿Realizas otro tipo de actividad física? \*

- Si
- No

En caso de responder SI, ¿Cual?

Tu respuesta

---

¿Cuántas horas semanales entrenas? \*

- Entre 1 y 2 horas semanales
  - 3 horas semanales
  - Más de 3 horas semanales
- 

¿Tenes antecedentes de patologías o lesiones de hombro o tórax? \*

- SI
  - NO
- 

En caso de responder SI, ¿Cual?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Tuviste lesiones jugando al handball? \*

- SI
  - NO
- 

En caso de responder SI, ¿cual?

Tu respuesta \_\_\_\_\_

## ANEXO 2 → Cuestionario ASES SCORE: Hombro

### Cuestionario ASES SCORE: Hombro

---

¿Qué intensidad de dolor siente hoy? \*

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

**Seleccione el numero que describa su capacidad para realizar las siguientes actividades.**

0= Imposible, 1= Con mucha dificultad, 2= Con cierta dificultad, 3= Sin ninguna dificultad.

---

Ponerse un abrigo con brazo derecho \*

- 0
- 1
- 2
- 3

Ponerse un abrigo con brazo izquierdo \*

- 0
  - 1
  - 2
  - 3
- 

Dormir sobre el lado afectado o dolorido, con brazo derecho \*

- 0
- 1
- 2
- 3

Dormir sobre el lado afectado o dolorido, con brazo izquierdo \*

- 0
  - 1
  - 2
  - 3
- 

Lavarse la espalda por detrás con brazo derecho \*

- 0
- 1
- 2
- 3

Lavarse la espalda por detrás con brazo izquierdo \*

- 0
  - 1
  - 2
  - 3
- 

Limpiarse tras la micción y defecación con brazo derecho \*

- 0
- 1
- 2
- 3

Limpiarse tras la micción y defecación con brazo izquierdo \*

- 0
  - 1
  - 2
  - 3
- 

Peinarse con brazo derecho \*

- 0
- 1
- 2
- 3

Peinarse con brazo izquierdo \*

- 0
  - 1
  - 2
  - 3
- 

Llegar a un estante alto con brazo derecho \*

- 0
- 1
- 2
- 3

Llegar a un estante alto con brazo izquierdo \*

- 0
  - 1
  - 2
  - 3
- 

Levantar 4,5kg por encima del hombro, con brazo derecho \*

- 0
- 1
- 2
- 3

Levantar 4,5kg por encima del hombro, con brazo izquierdo \*

- 0
  - 1
  - 2
  - 3
- 

Lanzar una pelota por encima de la cabeza con brazo derecho \*

- 0
- 1
- 2
- 3

Realizar su trabajo habitual con brazo izquierdo \*

- 0
  - 1
  - 2
  - 3
- 

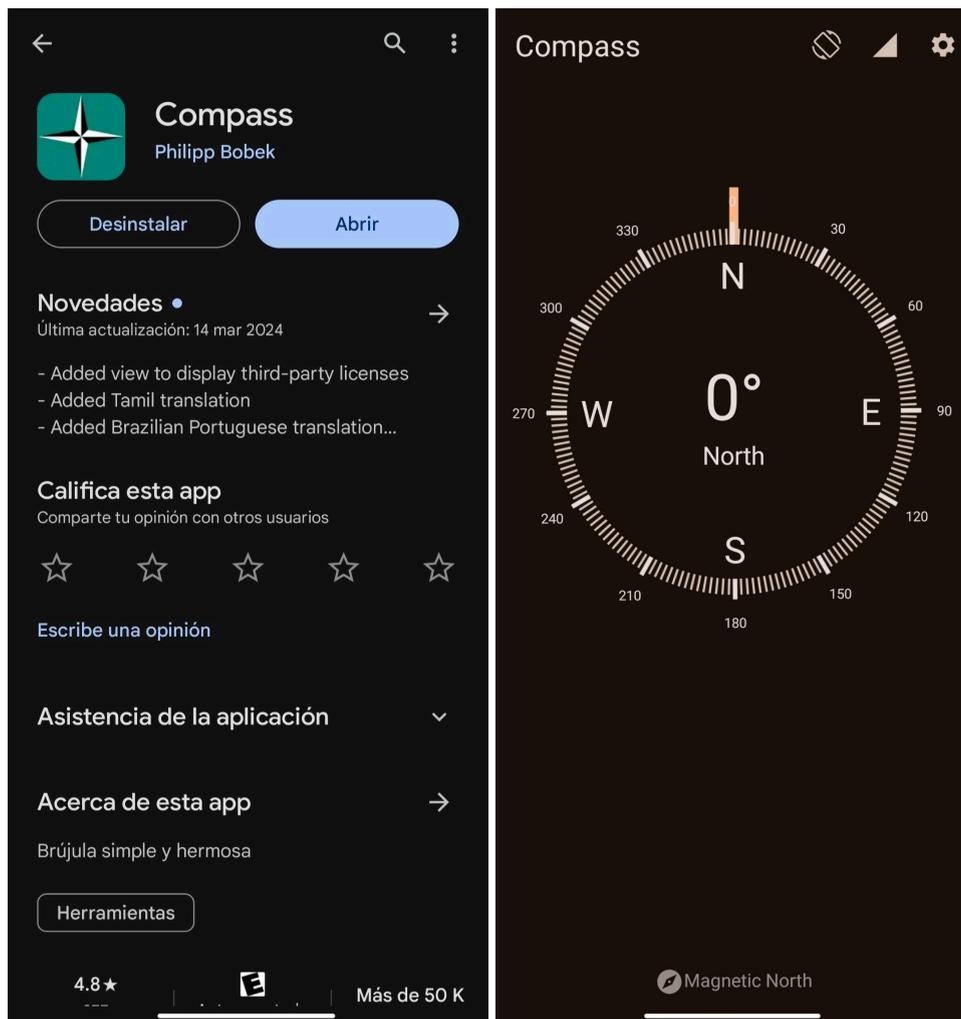
Realizar su deporte habitual con brazo derecho \*

- 0
- 1
- 2
- 3

Realizar su deporte habitual con brazo izquierdo \*

- 0
- 1
- 2
- 3

### ANEXO 3 → Aplicación móvil Compass



ANEXO 4 → Escala de Constant

CONSULTAS EXTERNAS	UNIDAD DE HOMBRO			
CONSTANT SCORE				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 40px;">NHC y Nombre del Paciente</div>	<b>Operación/Diagnostico:</b> _____ <b>Fecha:</b> _____ <b>Lateralidad:</b> R L			
<b>Examen:</b> Pre-op 3 meses      6 meses 1 año      2 años      ___ años				
<b>A.- Dolor (/15): media (1 + 2/2) <input style="width: 30px;" type="text"/> A</b>				
1. ¿Cuánto dolor tiene dolor en el hombro en sus actividades de la vida diaria? No = 15 pts, Mild pain = 10 pts, Moderate = 5 pts, Severe or permanent = 0 pts. _____				
2. Escala lineal: Si "0" significa no tener dolor y "15" el mayor dolor que pueda sentir, haga un círculo sobre el nivel de dolor de su hombro a La puntuación es inversamente proporcional a la la escala de dolor (Por ejemplo, un nivel de 5 son 10 puntos)				
Nivel de dolor: <span style="display: inline-block; width: 150px; height: 15px; background-color: #ccc; border: 1px solid #000;"></span> Puntos: <span style="display: inline-block; width: 150px; height: 15px; border: 1px solid #000; text-align: center; font-size: 8px;">0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15</span>				
<b>B.- Actividades de la vida diaria (/20) Total (1+2+3+4) <input style="width: 30px;" type="text"/> B</b>				
1. ¿Esta limitada tu vida diaria por tu hombro? No = 4, Limitación moderada = 2, Limitación severa = 0 _____				
2. ¿Esta limitada tu actividad deportiva por tu hombro? No = 4, Limitación moderada = 2, Limitación severa = 0 _____				
3. ¿Te despiertas por el dolor de hombro? No = 2, A veces = 1, Si = 0 _____				
4. ¿Hasta que altura puedes elevar tu brazo para coger un objeto (pe. un vaso)? Cintura = 2, Xiphoides (esternon) = 4, Cuello = 6, Cabeza = 8, Sobre cabeza = 10 _____				
<b>C.- Balance articular (/40): Total (1+2+3+4) <input style="width: 30px;" type="text"/> C</b>				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>1.- Flexión anterior:</b> 0-3      0 pts                                            31-60      2 pts                                            61-90      4 pts                                            91-120      6 pts                                            121-150      8 pts                                            &gt;150      10 pts                             </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>2.- Abducción:</b> 0-30                                            31-60                                            61-90                                            91-120                                            121-150                                            &gt;150                             </td> </tr> </table>			<b>1.- Flexión anterior:</b> 0-3      0 pts 31-60      2 pts 61-90      4 pts 91-120      6 pts 121-150      8 pts >150      10 pts	<b>2.- Abducción:</b> 0-30 31-60 61-90 91-120 121-150 >150
<b>1.- Flexión anterior:</b> 0-3      0 pts 31-60      2 pts 61-90      4 pts 91-120      6 pts 121-150      8 pts >150      10 pts	<b>2.- Abducción:</b> 0-30 31-60 61-90 91-120 121-150 >150			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>3.- Rotación externa:</b> _____                      Mano nuca      0 pts                      Mano detras de la cabeza y codos delante      2 pts                      Mano detras de la cabeza y codos detras      4 pts                      Mano sobre la cabeza y codos delante      6 pts                      Mano sobre la cabeza y codos detras      8 pts                      Elevacion completa del brazo      10 pts                             </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <b>4.- Rotacion interna: (Pulgar hasta)</b> _____                      Muslo                      Nalga                      Artic. SI                      Cintura                      T12                      Entre las escapulas                             </td> </tr> </table>			<b>3.- Rotación externa:</b> _____ Mano nuca      0 pts Mano detras de la cabeza y codos delante      2 pts Mano detras de la cabeza y codos detras      4 pts Mano sobre la cabeza y codos delante      6 pts Mano sobre la cabeza y codos detras      8 pts Elevacion completa del brazo      10 pts	<b>4.- Rotacion interna: (Pulgar hasta)</b> _____ Muslo Nalga Artic. SI Cintura T12 Entre las escapulas
<b>3.- Rotación externa:</b> _____ Mano nuca      0 pts Mano detras de la cabeza y codos delante      2 pts Mano detras de la cabeza y codos detras      4 pts Mano sobre la cabeza y codos delante      6 pts Mano sobre la cabeza y codos detras      8 pts Elevacion completa del brazo      10 pts	<b>4.- Rotacion interna: (Pulgar hasta)</b> _____ Muslo Nalga Artic. SI Cintura T12 Entre las escapulas			
<b>D.- Fuerza (/25): Puntos: media (kg) x 2 = <input style="width: 30px;" type="text"/> D</b>				
Primera medicion:      Segunda medicion:      Tercera medicion:      Cuarta medicion:      Quinta medicion: Average pulls: _____				
<b>TOTAL (/100): A + B + C + D <input style="width: 30px;" type="text"/></b>				