

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SECCIÓN DE FISIOTERAPIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

*ACERCA DE LA DISCINESIA ESCAPULAR EN
DEPORTISTAS OVERHEAD. UNA REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA*

Autoras:

Evelin Alonso Rodríguez

Tamara Lago Lago

Tutor:

Francisco Javier Gutiérrez González

CURSO ACADÉMICO 2021-2022

CONVOCATORIA JUNIO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SECCIÓN DE FISIOTERAPIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

*ACERCA DE LA DISCINESIA ESCAPULAR EN
DEPORTISTAS OVERHEAD. UNA REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA*

Autoras:

Evelin Alonso Rodríguez

Tamara Lago Lago

Tutor:

Francisco Javier Gutiérrez González

CURSO ACADÉMICO 2021-2022

CONVOCATORIA JUNIO

RESUMEN

Introducción: la discinesia escapular es una alteración de la cinemática normal escapular, sufrida en su mayoría por la alta demanda de transferencia de energía cinética, velocidad y precisión de movimientos en los deportes por encima de la cabeza, y causante de otras alteraciones del complejo articular del hombro.

Objetivo: revisar y actualizar la información acerca de la discinesia escapular en deportistas por encima de la cabeza mediante una revisión bibliográfica sistemática.

Metodología: se llevó a cabo una revisión de la literatura existente entre 2016-2022, que incluían información de la discinesia escapular en deportistas por encima de la cabeza, en las bases de datos EBSCO, Science Direct, Cochrane Library, PEDro, Biblioteca Virtual en Salud y en los motores de búsqueda Pubmed y Punto Q de La Universidad de La Laguna,

Resultados: fueron seleccionados 10 artículos totales, de los cuales 2 eran revisiones sistemáticas, y 8 ensayos científicos, obteniendo resultados significativos sobre la prevalencia de la discinesia escapular en los deportes aéreos y acerca de las alteraciones cinemáticas producidas.

Conclusión: a pesar de los resultados encontrados, el nivel de evidencia de los ensayos seleccionados es baja, existiendo por lo tanto, una clara necesidad de ampliar las investigaciones sobre el tema tanto de forma global, como de forma específica para cada deporte.

Palabras Claves: “Discinesia Escapular”, “Discinesia escapulotorácica”, “Atletas por encima de la cabeza”, “Deportes por encima de la cabeza”

ABSTRACT

Introduction: scapular dyskinesis is an alteration of normal scapular kinematics, mostly suffered by the high demand of kinetic energy transfer, speed and precision of movements in overhead sports, and causative of other alterations of the shoulder joint complex.

Objective: to review and update the information about scapular dyskinesia in overhead athletes through a literature review.

Methodology: a review of the literature existing between 2016-2022 that included information on scapular dyskinesis in overhead athletes was carried out in the databases EBSCO, Science Direct, Cochrane Library, PEDro, Biblioteca Virtual en Salud and in the search engines Pubmed and Punto Q of the University of La Laguna.

Results: a total of 10 articles were selected, of which 2 were systematic reviews, and 8 scientific trials, obtaining significant results on the prevalence of scapular dyskinesis in aerial sports, about the kinematic alterations produced.

Conclusion: despite the results found, the level of evidence of the selected trials is low, therefore, there is a clear need to expand research on the subject both globally and specifically for each sport.

Key words: "Scapular dyskinesis", "Scapulothoracic dyskinesia", "Overhead athletes", "Overhead sports"

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Recuerdo anatómico del complejo articular del hombro y la cintura escapular	2
1.2 Discinesia Escapular	16
1.2.1 Definición y clasificación	16
1.2.2 Etiología	17
1.2.3 Consecuencias	19
1.2.4 Diagnóstico	19
1.2.5 Tratamiento y prevención	22
2. OBJETIVOS	24
2.1 Objetivo general	24
2.2 Objetivos específicos	25
3. JUSTIFICACIÓN	25
4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ARTÍCULOS	25
5. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	27
5.1 Resultados de Pubmed:	29
5.2 Resultados del Punto Q de la Universidad de La Laguna:	31
6. DISCUSIÓN	37
7. CONCLUSIÓN	38
8. BIBLIOGRAFÍA	40
8.1 Referencias fotográficas	48
8.2 Referencias de Tablas	49

1. INTRODUCCIÓN

La cintura escapular es fundamental para el movimiento global de la extremidad superior, puesto que, para ser capaz de producir los diferentes patrones de movimiento, es necesario un trabajo conjunto de los diferentes músculos y articulaciones que la forman ¹.

En el II Congreso sobre la Escápula, celebrado en 2013, se llegó a la conclusión de que en la mayoría de las lesiones de hombro, hay presente una disfunción escapular, aunque su papel no está claramente descrito ².

Los deportes por encima de la cabeza requieren una función completa de las extremidades superiores, y una transferencia sustancial de energía cinética a través del hombro a velocidades rápidas, mediante amplios rangos de movimiento con alta precisión. Esta característica cinemática, combinada con la íntima relación entre la escápula y la biomecánica glenohumeral, genera un aumento en el riesgo del dolor del hombro de hasta el 43% en este tipo de deportistas ³.

Los deportes con más prevalencia son con un 12% el golf (amateur), 16% el voleibol, del 22-36% el balonmano de élite, del 24 al 50% el tenis (depende además la edad), y con el mayor porcentaje, entre el 40-91%, la natación ³.

Por lo tanto, la incidencia de discinesia escapular es generalmente más alta en aquellos atletas en los que los movimientos a llevar a cabo son los que superan la altura de la cabeza, en comparación con los que no lo hacen, debido a la necesidad de una función completa de las extremidades superiores ⁴. Los cambios que se producen a nivel de la escápula en los deportes *overhead*, son atribuidos a la pérdida de la posición escapular normal, tanto en reposo como en dinámico, donde se origina una combinación de alteraciones: incremento de la inclinación escapular anterior, aumento de la rotación interna, y variaciones en la rotación hacia arriba ⁵.

1.1 Recuerdo anatómico del complejo articular del hombro y la cintura escapular

El hombro es el complejo articular constituido entre la cabeza del húmero, la cavidad glenoidea del omóplato, la clavícula que une el tronco con la extremidad, y el esternón ⁶. Este conjunto de estructuras, dan lugar a la formación de 5 articulaciones ⁷ con el fin de ser capaz de realizar todos los movimientos, y llevar a cabo las funciones que el miembro superior en su totalidad requiera.

Componentes óseos

Húmero: es el hueso más grande y largo de la extremidad superior, formado por: un extremo proximal (o superior), que se articula con la escápula, dando la articulación glenohumeral; un cuerpo; y un extremo distal (o inferior), que se articula con el radio y el cúbito dando como resultado la articulación del codo. En esta estructura podemos encontrar partes articuladas, y no articuladas ^{8 9 10}.

Dentro de las articuladas diferenciamos:

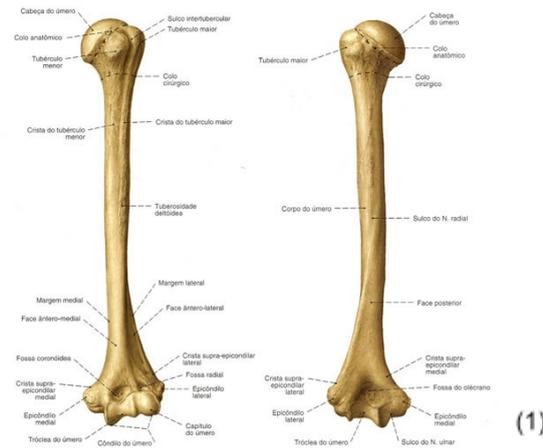
La cabeza, en el extremo superior, medial y posteriorizada, con presencia de cartílago hialino; el cuello anatómico, con un estrechamiento que acoge a la cápsula articular de la articulación del hombro ⁸; el tubérculo mayor o troquíter, con una posición lateral; y el tubérculo menor o troquín, más anterior con respecto al cuello anatómico ¹¹. Entre ambos tubérculos se encuentra el surco o corredera bicipital, que acoge al tendón de la cabeza larga del músculo bíceps braquial y una rama de la arteria circunfleja humeral anterior. A medida que el surco se va dirigiendo distalmente, aparecen otras estructuras: un labio lateral, que es la cresta del tubérculo mayor; un labio medial, formando la cresta del tubérculo menor; y el cuello quirúrgico, un estrechamiento que se produce por debajo de los tubérculos, siendo un punto muy común de fractura, además de ser donde el extremo proximal del húmero se une con su eje mayor ^{8 12}.

El cuerpo o diáfisis ¹² posee dos formas: en su parte proximal adquiere una forma cilíndrica, mientras que en su mitad distal la forma es prismática triangular. En él se

pueden ver 3 bordes: anterior, que desciende desde el tubérculo mayor hasta el extremo distal del húmero, pasando por la cresta del tubérculo mayor; lateral, cuyo inicio es justamente distal al tubérculo mayor del húmero y forma la cresta supracondílea lateral cuando se engrosa hacia distal, presenta además en su porción medial la tuberosidad deltoidea; y medial, que conforma también una cresta supracondílea y el surco que aloja al nervio radial y la arteria braquial profunda. Asimismo, se divisan 3 caras: una anterolateral limitada entre los bordes anterior y posterior; una anteromedial entre los bordes anterior y medial del cuerpo; y la posterior delimitada por los bordes medial lateral ⁸.

La epífisis o extremo distal posee partes articulares como son la tróclea, con apariencia de polea, que se encuentra revistiendo a las superficies anteriores, posteriores e inferiores del cóndilo medial, articulándose en la escotadura troclear con el cúbito. Esta escotadura se desplaza anteriormente cuando se realiza una flexión de codo. La otra parte articulada es la cabeza, capítulo o cóndilo, de superficie convexa y forma redonda, que resguarda la cara anterior e inferior del cóndilo lateral del húmero y se articula con la cabeza del radio, que cuando se produce una flexión se desliza hacia la cara anterior del húmero ^{8,12}.

Por otro lado, encontramos también partes no articulares: en primer lugar el epicóndilo medial o epitróclea, que es una prominencia ósea del borde medial del húmero por el que cruza el nervio cubital posteriormente, y en el que se originan los músculos epitrocleares; el epicóndilo lateral, que supone el término del borde lateral del húmero, en el que se forman siete músculos a partir de una depresión existente entre las superficies lateral y anterior del mismo; la fosa olecraneana, una zona profunda en el extremo distal del húmero por la superficie posterior y superior a la tróclea, que acoge a la punta del hueso olécranon en la extensión de codo; la fosa coronoidea o supratroclear, situada en la superficie anterior, pero al igual que la olecraneana, está por encima de la tróclea y en ella se instala el proceso coronoideos del cúbito; y por último, encontramos la fosa radial o supracondílea, lateral a la coronoidea y superior al cóndilo porque en la flexión, la cabeza del radio se resguarda ahí ^{8,12}.



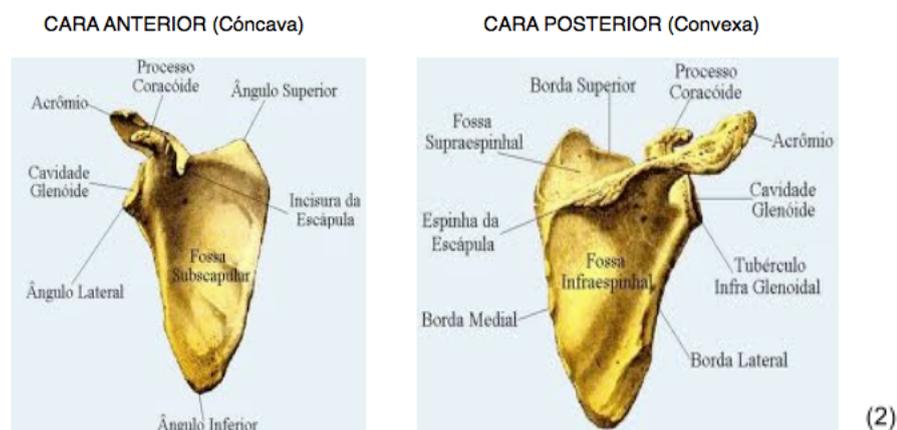
Escápula: es una estructura plana compuesta por tres ángulos, tres bordes y una superficie anterior y posterior que le aporta la forma triangular y está situada en la parte posterior del tronco [13](#) [14](#). Es comúnmente conocida bajo el nombre de omóplato. La unión de este hueso, junto con la clavícula y el manubrio del esternón, conforman lo que se denomina cintura escapular, que hace de nexo entre la extremidad superior del esqueleto apendicular con el esqueleto axial. Además de formar la cintura escapular, este hueso, cuando se articula con otros de la extremidad superior, configura otras tres articulaciones: la articulación glenohumeral cuando se articula con el hombro; la articulación acromioclavicular cuando lo hace con la clavícula; y la articulación escapulotorácica en el momento en que lo hace con el tórax y la columna vertebral [14](#).

Debido a su aspecto, en ella encontramos el borde superior, el borde medial paralelo a la columna vertebral y el borde lateral, que se orienta hacia el vértice de la axila y tiene un mayor grosor por las inserciones musculares [14](#). En este borde se encuentra la cavidad glenoidea, que se articula con el húmero para que se forme la articulación glenohumeral [13](#). La unión del borde superior con el lateral ocurre a nivel del ángulo lateral; la unión del borde superior con el medial a nivel del ángulo superior; y en el ángulo inferior se unen los bordes medial y lateral. Además, esta estructura tiene dos caras: una costal en la porción anterior, que es lisa y cóncava, ocupada por la fosa subescapular; y una cara posterior en la porción posterior, convexa e irregular, en la que podemos distinguir la espina de la escápula que divide la cara en la fosa supraespinosa e infraespinosa [14](#).

En conjunto a la columna vertebral existe el proceso coracoides, con forma de pico y dispuesto anterolateralmente desde el borde superior. Superior a este se halla la porción lateral de la clavícula, y medialmente la incisura escapular, enlazando la base de la coracoides con el borde superior ¹⁴. En la coracoides ocurre la inserción de los ligamentos coracohumeral, coracoclavicular y coracoacromial, así como de otros músculos ^{15 16}.

El acromion es palpable anterolateralmente a la columna vertebral, y conforma la articulación acromioclavicular sujeta por el ligamento acromioclavicular ^{13 14}.

En la escápula se originan e insertan un total de 17 músculos, los cuales permiten el movimiento al fijarla a la pared torácica ^{9 14}.



Clavícula: es un hueso ubicado horizontalmente sobre la parte superior de las costillas y tiene forma de S ^{7 13}. Se encuentra articulada medialmente con el esternón y lateralmente con la escápula. Esta estructura es el conector entre el esqueleto axial y la cintura escapular haciendo, por lo tanto, de sostén para el hombro al posibilitar la transferencia del peso desde el miembro superior al esqueleto axial. La clavícula posee dos extremidades: una acromial (tercio lateral) más ancha y plana; y una esternal (dos tercios mediales) redonda y triangular ^{7 17}. A su misma vez, también se aprecian dos superficies: la superior, con apariencia lisa, en la que se observa la carilla articular acromial, una estructura pequeña, plana y ovalada en la parte posterior; y la inferior, que a diferencia de la anterior, es rugosa con prominencias que indican los lugares donde se insertan los músculos y ligamentos. Las

prominencias principales son: la carilla articular esternal; la impresión del ligamento costoclavicular en la extremidad esternal con más de 2 cm de longitud, en la que se inserta el ligamento nombrado; y el tubérculo conoideo más lateral, donde se inserta el ligamento conoide y se ubica la unión de la porción plana de la clavícula, y el vértice triangular de la extremidad esternal ¹⁷.

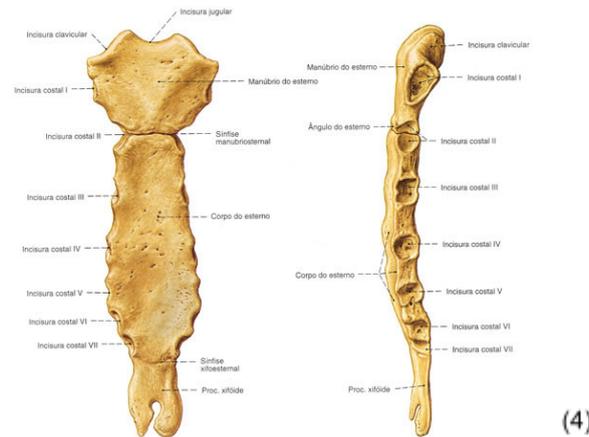


Esternón: es un hueso plano situado en la pared anterior del tórax, y actúa como protector de los órganos vitales (el corazón, los grandes vasos, la tráquea y el esófago) ^{18 19}. Está articulado con la clavícula y los cartílagos costales de las costillas verdaderas (7 primeras), mientras que, las costillas falsas (8^o, 9^o y 10^o) lo hace de forma indirecta por medio del cartílago costal de las superiores ¹⁸. Este hueso está dividido en 3 partes: el manubrio, por encima del cuerpo del esternón con aspecto cuadrangular. En esta estructura observamos la escotadura yugular o supraesternal en el borde superior del esternón, en la que se insertan los ligamentos intraclaviculares. También se localizan las escotaduras claviculares, que se perciben superior y lateralmente a la escotadura yugular, y los cartílagos costales, vinculándose por las caras articulares del borde lateral con el manubrio. En el ángulo de Louis lo hace el borde inferior del manubrio con el cuerpo del esternón. A este ángulo se unen, además, el segundo par de cartílagos a nivel del borde inferior de T4. En la superficie anterior del manubrio, se insertan las fibras esternales del músculo pectoral mayor y esternocleidomastoideo, y en la superficie posterior lo hacen el músculo esternohioideo y esternotiroideo ^{18 19}.

La segunda parte que conforma el hueso es el cuerpo del esternón, largo y plano, con una superficie anterior convexa y posterior cóncava. Posee carillas articulares para los cartílagos costales de la 3^a a la 7^a costilla. En las porciones laterales de la

superficie anterior se inserta la cabeza esternocostal del músculo pectoral mayor, y en la superficie posterior el músculo torácico transverso ¹⁸.

Y por último, la apófisis xifoides con forma puntiaguda que acoge en su superficie muscular a las fibras del músculo recto abdominal, y a las aponeurosis de los músculos oblicuos interno y externo. En la parte posterior da inserción a una parte del diafragma ^{18 20}.



Articulaciones

El conjunto de todas las estructuras, nombradas anteriormente, dan lugar a la formación de varias articulaciones que se encargan de realizar de forma global el movimiento del miembro superior. Estas articulaciones se pueden dividir en dos grupos ²¹:

-El primer grupo está formado por dos articulaciones, una verdadera y otra falsa (no son 2 superficies articulares, sino que un hueso se desliza gracias a una superficie muscular sobre otra estructura). Una articulación se considera anatómicamente falsa cuando su acción no puede ser independiente de las otras estructuras a las que está unida mecánicamente, aunque si se consideran verdaderas desde el punto de vista fisiológico, puesto que se constituyen a partir de dos superficies que se deslizan entre sí ¹⁵. En este primer grupo se encuentran la articulación glenohumeral y la articulación subdeltoidea ²¹.

La articulación glenohumeral o escapulohumeral, es la articulación verdadera de este grupo. Como hemos mencionado anteriormente, es la principal articulación del complejo, ya que su papel consiste en estabilizar y coordinar la articulación del hombro, gozando de gran movilidad, pero de poca estabilidad, lo que provoca que sea la articulación más susceptible de lesión [16](#) [22](#) [9](#).

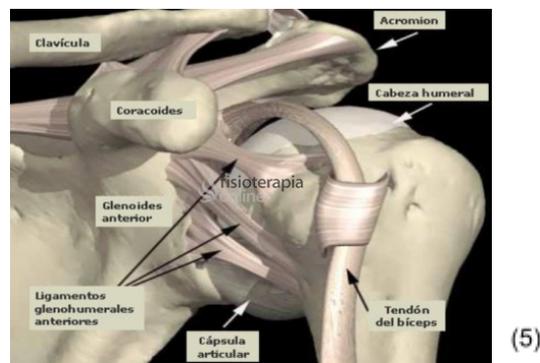
Se forma entre la cavidad glenoidea de la escápula y la cabeza del húmero, convirtiéndose en una articulación diartrosis enartrosis. Además de los huesos que forman la articulación, existe un cartílago denominado labrum, que aumenta la superficie de contacto entre la escápula y el húmero, aportando así una mayor estabilidad; una cápsula articular, que posibilita el contacto entre las superficies articulares y permite la tolerancia de altas amplitudes de movimiento [7](#) [23](#); y líquido sinovial, que evita el roce de los tejidos que se encuentran en la articulación, protege al cartílago de su desgaste, y desecha las sustancias innecesarias y nocivas para la misma [24](#) [25](#).

Tiene un complejo ligamentoso propio que se encarga de mantener la posición del miembro. El ligamento coracohumeral o superior, se inserta en la apófisis coracoides y en el troquíter del húmero; el ligamento glenohumeral superior, lo hace en el rodete glenoideo y en el cuello anatómico del húmero, uniéndose finalmente al ligamento coracohumeral, y provocando a su vez la formación del el ligamento humeral transverso de Brodieque; y el ligamento glenohumeral medio, que se inserta en el rodete glenoideo y en el troquín. Entre el ligamento glenohumeral medio y el superior está el foramen oval de Weitbrecht, punto débil de la cápsula por el que se producen la mayor parte de las luxaciones de la cabeza del húmero. Y, entre los ligamentos glenohumerales medio e inferior, se crea el foramen oval de Rouvière, otro punto débil. El ligamento glenohumeral inferior se inserta en el borde de la cavidad glenoidea y en el cuello quirúrgico del húmero [15](#) [16](#).

Debido a que estos componentes ligamentosos no son lo suficientemente válidos como único método de protección y estabilización de la articulación, se recurre a los tejidos musculares y sus tendones como apoyo. Entre ellos encontramos al músculo subescapular, redondo menor, infraespinoso, supraespinoso y al tendón de la porción

larga del bíceps braquial. Los cuatro primeros músculos conforman lo que actualmente denominamos como manguito rotador del hombro ²⁷.

Gracias al tipo de articulación que es, realiza movimientos en los tres planos. Aunque trabaje en conjunto con esta articulación, la escápula efectúa movimientos propios como son: la protracción (abducción escapular); retracción (aducción escapular); elevación y depresión escapular ²⁶; rotación interna, donde el ángulo inferior se desplaza en sentido interno y la cavidad glenoidea hacia caudal; y rotación externa, con un desplazamiento externo del ángulo inferior de la estructura a la misma vez que la cavidad glenoidea asciende ²⁷.



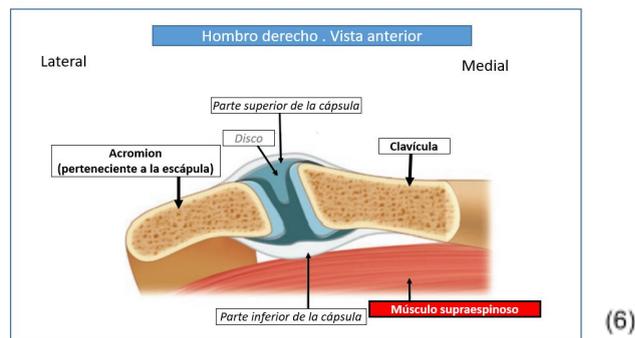
Articulación subdeltoidea: articulación falsa desde el punto de vista anatómico, pero verdadera desde el fisiológico, que constituye un simple plano de deslizamiento entre el deltoides y la cabeza del húmero, recubierta por el manguito de los rotadores. Se considera una articulación sinsarcosis y permite la separación y flexión del hombro ^{28 21}.

-El segundo grupo lo conforman dos articulaciones verdaderas y una falsa:

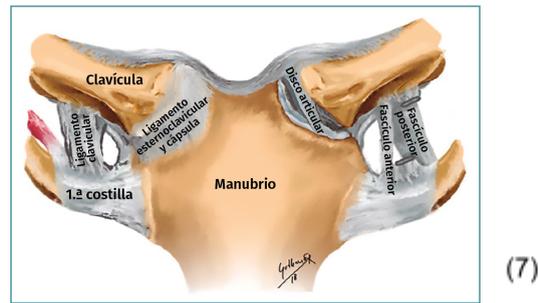
Articulación escapulotorácica: falsa anatómicamente. Se forma entre las costillas y la escápula, pero no puede actuar sin el apoyo de las demás articulaciones. Gracias a los músculos trapecio, romboides, elevador de la escápula y serrato anterior realiza los movimientos correspondientes eficazmente. No tiene una clasificación definida, ya que no se forma por unión de superficies articulares, sino que recibe el nombre de articulación debido a la función y movimiento que desarrolla. Participa en los

movimientos de abducción, aducción, elevación, depresión y rotación de hombro ²¹
²⁴.

Articulación acromioclavicular: articulación verdadera que se forma entre la parte superior de la escápula (acromion) y por su borde externo ¹⁵. Esta consta de una serie de ligamentos tanto intracapsulares como extracapsulares de refuerzo. Los ligamentos intracapsulares son los acromioclaviculares superiores, inferiores, anteriores y posteriores. Por otro lado, los ligamentos extracapsulares son los fascículos del ligamento coracoclavicular: el trapezoide con aspecto de cuadrado, y una ubicación anteroexterna con respecto al conoide; y el conoide de menos grosor, y con forma triangular. De estos dos ligamentos, el más resistente es el trapezoide, mientras que quien posee una mayor rigidez es el conoide ²⁹. Esta articulación está clasificada como diartrosis artrodia y participa en la flexión, extensión y deslizamientos en los que aumenta o disminuye el espacio entre el acromion y la clavícula ³⁰.



Articulación esternocostoclavicular: formada, como su nombre indica, entre el esternón y la clavícula. Se considera una articulación diartrosis de encaje recíproco. Interviene en los movimientos de elevación, depresión, protracción, retracción y rotación de hombro, y para ello requiere de la presencia de ligamentos que la rodean: el costoclavicular, el interclavicular, el esternoclavicular y el subclavio ³¹.



Musculatura del hombro

La musculatura del hombro tiene un papel muy importante tanto por ser los ejecutores de los movimientos de este, como por el papel protector de las estructuras que lo conforman. Hablamos de los siguientes músculos que dividimos en tres grupos según origen e inserción ¹³:

Axio-escapulares:

- **Serrato anterior:** con una porción superior, una media y una inferior originadas en diferentes costillas e insertadas en las distintas superficies de la escápula. Se encarga del movimiento de desplazamiento escapular anterior y lateral, de la suspensión de la escápula en la pared torácica, y de la rotación externa de la misma ³¹.

- **Trapezio:** otro músculo con tres porciones: una descendente, una transversa y una ascendente. La rama descendente tiene su origen en el tercio medial de la línea nuchal superior, en los procesos espinosos de las vértebras cervicales y en el ligamento nuchal, y se inserta en las apófisis espinosas de la 7^o cervical y las cinco primeras dorsales, participa en la rotación de la escápula. La porción transversa tiene su origen en los procesos espinosos de las vértebras de T1 a T4 y se inserta en el acromion por su parte medial, y en la espina de la escápula, provocando una aducción de la misma. La porción ascendente se origina en las apófisis espinosas vertebrales de T5 a T12, insertándose en la parte medial de la espina de la escápula, y se encarga de la elevación de la escápula ^{15 31 32}.

- **Romboides:** dividido en mayor y menor. El primero tiene su recorrido desde el ligamento nuchal y apófisis espinosas de C7 a T1, hasta la raíz de la espina de la

escápula. Por otro lado, el romboides mayor va desde los procesos espinosos vertebrales de T2 a T5, y tiene su inserción en el borde medial escapular. La acción del músculo en global es el desplazamiento superior y medial escapular, así como rotación inferior de la cavidad glenoidea [15 31](#).

- Elevador de la escápula: tiene su origen en las apófisis transversas de las vértebras C1 a C4, y su inserción en el borde medial de la escápula en todo su recorrido. Realiza la función que su nombre indica (elevación escapular), participa en la rotación inferior de la cavidad glenoidea y en la flexión ipsilateral del cuello [15 31](#).

- Pectoral menor: su recorrido va desde el 3º al 5º cartilago costal, terminando en el borde medial de la apófisis coracoides de la escápula. Su función consiste en desplazar la escápula anterior e inferiormente [15 31](#).

I. Tabla de músculos Axio-escapulares.

Fuente: Elaboración Propia

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Serrato Anterior	Borde inferior y cara lateral de la 2ª a la 9ª costilla	Cara anterior del borde medial de la escápula	-Inspiración -Rotación escapular hacia arriba -Abducción del hombro. -Mantiene la escápula en el tórax
Trapezio	-Línea nugal superior -Protuberancia occipital externa -Ligamento nugal -Apófisis espinosas de C7 a T12	-Tercio lateral de la clavícula -Acromion -Espina de la escápula	-Fijación medial: elevación escapular (fascículo superior), aproximación (fascículo medio) y rotación y elevación ángulo supero externo (fascículo inferior) -Fijación cintura escapular: extensión de cabeza. -Fijación humeral: aproximación del cuerpo
Romboides	-Mayor: Apófisis espinosas de C7 a T1 -Menor: Apófisis espinosas de C7 a T5	Borde medial de la escápula desde la espina hasta el ángulo inferior	-Aproximación y basculación de la escápula. -Elevación de la escápula
Elevador de la Escápula	Ángulo supero interno de la escápula	Tubérculo posterior de las apófisis costotransversas de C2 a C6 y tubérculo posterior del Atlas	-Asciende y sujeta la escápula
Pectoral menor	Cara lateral y borde superior de la 3ª, 4ª y 5ª costilla	Borde medial de la apófisis coracoides	-Descenso de hombro -Inspiración (elevador costillas)

Escápulo-humeral: el conjunto llamado manguito rotador que engloba a los 4 primeros músculos nombrados en este grupo, se encarga de un amplio rango de movimientos como la rotación interna, la rotación externa, la abducción y la aducción del miembro superior. Además, son un pilar fundamental en la estabilización de la articulación del hombro [33](#).

- Supraespinoso: se origina en la fosa supraespinosa y se inserta en el troquíter de la cabeza del húmero [15 31 34](#).

- Infraespinoso: su recorrido va desde la fosa infraespinosa hasta el troquíter humeral [15 31 34](#).

- Redondo menor: va desde el borde axilar de la escápula al troquíter de la cabeza del húmero [15 31 34](#).

- Subescapular: su origen se encuentra en la fosa subescapular y su inserción se produce en el troquíter del húmero [15 31 34](#).

- Redondo mayor: este músculo tiene su origen en el ángulo inferior y borde lateral de la escápula por su borde inferior y se inserta medialmente en el surco intertubercular. Colabora en la abducción y rotación interna del brazo [15 31](#).

- Deltoides: este músculo se divide en tres porciones distintas con diferente origen pero con una misma inserción en la tuberosidad deltoidea del húmero. La porción clavicular tiene su origen en el tercio lateral de la clavícula, e interviene en la flexión y rotación interna de la articulación del hombro; la porción acromial se origina en el acromion de la escápula, realizando una abducción del mismo; y la porción espinal se origina en la espina escapular, participa en la rotación lateral y extensión del brazo [15 31](#).

II. Tabla de músculos escapulo-humerales.

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Supraespinoso	Fosa supraespinosa	Cara superior del tubérculo mayor de húmero	-Abducción del hombro -Rotación lateral
Infraespinoso	Fosa infraespinosa	Superficie media del tubérculo mayor del húmero	-Abducción del húmero -Rotador lateral del húmero
Redondo menor	½ superior del borde lateral de la escápula	Tubérculo mayor del húmero en su cara inferior	-Rotador lateral del húmero -Abducción del húmero
Subescapular	-Fosa Subescapular -Cara costal de la escápula	Tubérculo menor del húmero en cara anteromedial de la externa superior del húmero	-Abducción del húmero -Rotador medial -Aproximación
Redondo mayor	Cara posterior del ángulo inferior de la escápula	Labio medial del surco intertubercular del húmero	-Aducción -Rotador medial del brazo -Elevador del ángulo inferior de la escápula y húmero
Deltoides	-1/3 externo del borde anterior y cara superior de la clavícula -Borde lateral del acromion -Labio inferior de la espina de la escápula	V deltoidea (tuberosidad deltoidea)	-Porción clavicular: aproximación, rotación medial y anteversión -Porción acromial: separación -Porción espinal: aproximación y separación, rotación lateral y retroversión

Fuente: Elaboración Propia

Axio-humeral:

- **Pectoral mayor:** posee 3 cabezas: la clavicular que se origina en la cara anterior de la mitad medial de la clavícula; la cabeza esternocostal que comienza en los primeros 6 cartílagos costales y en la cara anterior del esternón; y la cabeza abdominal con origen en la cara anterior de la vaina de los músculos rectos del abdomen. Todos terminan su recorrido en la cresta del tubérculo mayor del húmero. Su acción consiste en la aducción y rotación interna del brazo, así como desplazamiento anterior e inferior de la escápula ^{15 31}.

- **Dorsal ancho:** músculo de gran tamaño que consta de 4 divisiones con una misma inserción en el surco intertubular del húmero. La porción vertebral se origina en las apófisis espinosas de las vértebras T7 a S1 y en la fascia toracolumbar. La

porción ilíaca lo hace en el tercio posterior de la cresta ilíaca. La porción costal tiene su origen de la novena a la duodécima costilla. Y por último, la porción escapular comienza su recorrido en el ángulo inferior de la escápula. La función de este músculo consiste en la aducción, rotación interna y extensión del brazo [15 31](#).

III. Tabla de músculos Axio-humerales.

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Pectoral mayor	- $\frac{2}{3}$ interno del borde anterior de la clavícula -Cara anterior del esternón, 7 primeras costillas y sus cartílagos -Cara anterior del músculo recto del abdomen	Labio lateral del surco intertubercular del húmero	-Hombro: aproximación, rotación medial y anteversión. -Cintura escapular: depresión y anteversión. -Tórax: auxiliar de inspiración
Dorsal ancho	-Apófisis espinosas de las 6-7 vértebras torácicas y 5 vértebras lumbar. -Cresta mediana del sacro - $\frac{1}{3}$ posterior del labio externo de la cresta ilíaca -Cara posterolateral de las 4 últimas costillas -Ángulo inferior de la escápula	Surco intertubercular	-Aducción del brazo -Rotador medial del húmero -Inspiración

Fuente: Elaboración Propia

Cinemática del complejo articular del hombro.

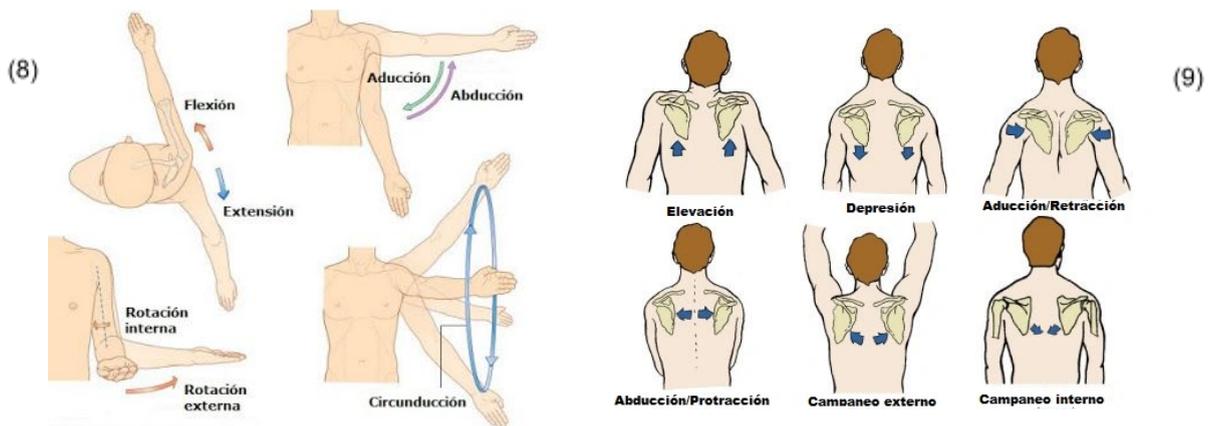
Como ya hemos nombrado anteriormente, el hombro realiza un amplio rango de movimientos, convirtiéndolo en la articulación más móvil. Estos, en una persona sin ninguna patología o alteración de la articulación, tienen unos valores determinados.

En abducción o separación de la línea media, el arco de movimiento es de 180°, de los cuales de 0 a 90° es hecho por la articulación escapulohumeral; de 50 a 60° corresponde con el espacio de deslizamiento escapulotorácico, y de 20 a 30° la estructura efectora del movimiento es la columna vertebral [7 35 36](#).

La aducción o aproximación a la línea media tiene un recorrido de 45° [7 35 36](#).

La rotación interna consigue un recorrido máximo de 110°, de los cuales 80° corresponden a la articulación escapulohumeral, y de 10 a 20° pertenecen a la escapulotorácica; mientras que la rotación externa llega a 90°, de los cuales 25°-35° ocurre por la articulación escapulohumeral; de 20 a 35° por la escapulotorácica; y unos 25° en la inclinación de la columna vertebral [7](#) [35](#) [36](#).

La flexión de hombro normal es de 180°: de 80° a 100° son ejecutados por la articulación escápulo humeral; 60° a la articulación escapulotorácica; y aproximadamente 40° a la columna vertebral. En la extensión el arco de movimiento total es de 60°: 25°- 30° son de la articulación escapulohumeral; de 10 a 15° pertenecen a la articulación escapulotorácica; y 10° son de la columna vertebral [7](#) [35](#) [36](#).



1.2 Discinesia Escapular

1.2.1 Definición y clasificación

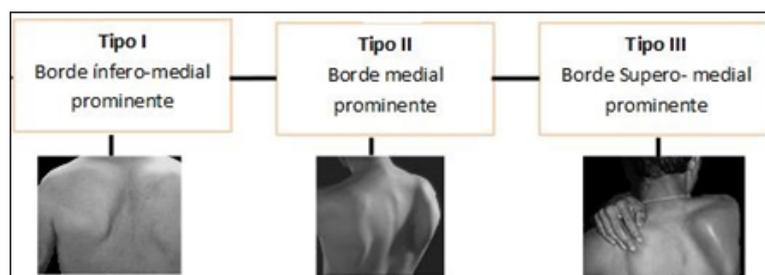
La discinesia escapular no es una lesión en sí misma, sino que ocurre cuando la posición y el movimiento normal de la escápula se encuentran alterados, tanto en la posición estática como en la dinámica, debido a cambios producidos en el entorno óseo y muscular. Esta alteración desemboca en movimientos atípicos e ineficientes del brazo [37](#) [38](#) [39](#).

Según la clasificación estándar, existen tres variantes de discinesia escapular, atendiendo a la ubicación de la prominencia y de la posición de la escápula en la exploración [37](#) [40](#):

- Tipo I: donde existe un desplazamiento posterior desde el tórax posterior del ángulo medial inferior [40](#) [41](#) [42](#).

- Tipo II: hay un desplazamiento posterior desde el tórax posterior de todo el borde medial de la escápula [40](#) [41](#) [42](#).

- Tipo III: ocurre una elevación escapular temprana, o una rotación ascendente escapular excesiva o insuficiente durante la observación dinámica [40](#) [41](#) [42](#).



(10)

1.2.2 Etiología

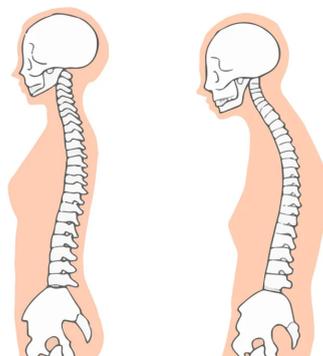
La discinesia escapular debe su etiología a diversos factores causales, pero la mayoría relacionados con lesiones en la articulación del hombro. Son clasificadas en 3 grupos [43](#):

Muscular: el ritmo escápulo-humeral puede verse alterado por un patrón inadecuado de activación muscular, o por una fuerza de contracción muscular inapropiada. Asimismo, la fatiga es otro desencadenante de discinesia escapular, puesto que con el aumento de la fatiga, el ritmo escapulo-humeral es menos efectivo [37](#) [43](#). La rigidez de los tejidos blandos muy propensos en músculos como el pectoral menor, el elevador de la escápula, y el dorsal ancho, provocan una inclinación escapular posterior anormal, y un aumento de la inclinación anterior [43](#) [45](#). La debilidad muscular, principalmente a nivel del músculo serrato anterior, fibras

inferiores del trapecio y músculos rotadores externos, es otro factor causante principal. Hay que tener en cuenta como desencadenante, las afecciones producidas por alteraciones o activaciones inadecuadas de los nervios que rodean a la escápula, ocasionando la desorganización del ritmo normal de los movimientos escapulares [37](#) [43](#) [45](#).

Articular: cualquier defecto funcional en el movimiento de la cintura escapular en las que intervienen de manera simultánea las articulaciones esternoclavicular, acromioclavicular y glenohumeral, será perjudicial y un elemento desencadenante a sufrir dicha patología. La pérdida de la protracción / retracción coordinada y la elevación insuficiente de la escápula, desemboca un conjunto de alteraciones que provocan movimientos anormales de la escápula [37](#) [43](#). Además, la contractura de la cápsula posterior o la retracción del complejo estabilizador posterior de la articulación glenohumeral, genera una alteración en la cinemática de la misma, y por ende se produce una discinesia escapular [45](#) [37](#) [43](#).

Alteraciones posturales: posiciones duraderas con una excesiva cifosis torácica y un incremento de la lordosis cervical, especialmente cuando se realizan tareas sentadas prolongadas, pueden provocar una alteración de orientación escapular en reposo, en la fuerza muscular del hombro y en su rango de movimiento. Además, la posición de adelantamiento de hombros produce un acortamiento del serrato anterior, del pectoral menor y del trapecio superior, medio e inferior [37](#) [38](#) [43](#) [45](#).



(11)

1.2.3 Consecuencias

Las alteraciones, mencionadas anteriormente, en la posición de la escápula, provocan un desequilibrio en los componentes musculares que conforman tanto la cintura escapular como el hombro. Por lo tanto, se puede afirmar que cuando está presente, pueden darse un conjunto de disfunciones como son:

- La inestabilidad glenohumeral: pudiendo ser inestabilidad traumática anterior o posterior, debido a alteraciones musculares o articulares; o inestabilidad posterior multidireccional y micro traumática, relacionada con cambios en la función muscular [38](#) [44](#) [45](#).

- Patologías del manguito rotador: opresión del pectoral menor y del trapecio superior, y debilidad del músculo trapecio inferior y serrato anterior [40](#) [44](#) [45](#).

- Lesiones del labrum: la posición alterada y el movimiento de la rotación interna, junto con la inclinación anterior y la pérdida de la rotación hacia arriba, produce modificaciones en la alineación de la glenohumeral [38](#) [40](#) [44](#) [45](#).

- Vulneración: se crea una posición prolongada y un movimiento de inclinación posterior escapular, así como de rotación hacia arriba disminuida; y una rotación interna e inclinación anterior aumentada. Todo esto debido a activaciones musculares alteradas, en su mayoría del trapecio superior, inferior y serrato anterior; tensión muscular del pectoral menor; y lesión de la articulación [44](#).

1.2.4 Diagnóstico

Aunque no se ha desarrollado un método fiable para el diagnóstico de la discinesia escapular y, es necesario llevar a cabo más investigaciones sobre ello, existen métodos clínicos con reproducibilidad, fiabilidad y validez [40](#). La evaluación de esta alteración es sobre todo observacional, mediante una exhaustiva exploración. Un factor determinante para elaborar un buen diagnóstico de la discinesia escapular, es siempre comparar el lado afecto del lado sano [37](#) [41](#) [45](#).

Las pruebas funcionales que se llevan a cabo son:

- *La prueba de la discinesia escapular*: se le pide al paciente que, con un peso de entre 1 y 2 kilogramos, eleve los brazos hacia delante hasta la flexión máxima del hombro. Debe ejecutar el movimiento de 3 a 5 veces. La prueba será positiva si se observa prominencia escapular anormal [44](#) [37](#).



(12)

- *Prueba de asistencia escapular (SAT)*: el examinador facilita una fuerza dirigida hacia arriba y lateralmente a lo largo de la cara inferomedial de la escápula, a la misma vez que estabiliza el borde superomedial para corregir el plano de movimiento escapular con la elevación activa del brazo. La prueba es positiva cuando se produce un aumento del rango de movimiento (ROM) inicial o reducción del dolor [38](#) [41](#) [44](#).

- *Prueba de asistencia escapular modificada (SATm)*: para determinar la relación entre los síntomas clínicos y la discinesia observada. El paciente eleva el brazo mientras que el examinador asiste la rotación escapular hacia arriba y la inclinación posterior, y con la mano contralateral tira de forma sincrónica hacia atrás del borde superior de la escápula, proporcionando una inclinación posterior. El resultado es positivo cuando hay un aumento del arco de movimiento y se alivia el dolor [41](#). En ambas pruebas (SAT y SATm) es indispensable medir el ROM activo inicial, así como el nivel del dolor del paciente previo al inicio de la prueba [38](#).

- *Prueba de retracción escapular (SRT)*: enfocada en probar la fuerza graduada del músculo supraespinoso, y evaluar las lesiones del labrum. Se lleva a cabo en dos etapas. En primer lugar, se evalúa la fuerza en la flexión hacia adelante y el labrum, mediante la prueba de cizalla laboral dinámica modificada. A continuación, el examinador estabiliza manualmente la escápula en posición de retracción, con ayuda del antebrazo a lo largo del borde medial de la escápula. Una prueba positiva da como resultado un aumento de la fuerza del manguito de los rotadores, o alivio de los síntomas del pinzamiento [37](#) [38](#) [44](#) [41](#).



(12)

- *Prueba de Neer, Jobe, y Hawkin-Kennedy*: estas se aplican en conjunto con la prueba SRT, puesto que un SRT negativo, que muestra debilidad continua del supraespinoso tras la retracción asistida, puede indicar un desgarro del manguito de los rotadores [38](#). El test de Neer se lleva a cabo moviendo pasivamente el brazo a la máxima elevación hacia adelante con una mano, mientras se estabiliza la escápula con la otra. El resultado es positivo cuando hay dolor entre los 70° y 110°. Para ejecutar el test de Jobe, el examinador abduce el brazo del paciente a 90° en el plano escapular, y rota internamente la muñeca con el pulgar mirando hacia el suelo, manteniendo el codo extendido. Posteriormente, ejerce una suave fuerza hacia abajo, obteniendo resultado positivo si se aprecia debilidad del hombro en comparación con el otro. En el test de Hawkins-Kennedy, el brazo se encuentra en 90° de elevación hacia adelante, con una flexión de 90° de codo, para después rotar internamente al máximo el hombro y aplicar sobrepresión en el antebrazo distal, mientras se

estabiliza la escápula con la otra mano. La prueba resulta positiva cuando se reproduce dolor [46](#) [47](#).

- *Prueba de deslizamiento escapular lateral*: evalúa el movimiento excesivo de la escápula en relación con la columna torácica, tomando medidas desde diferentes partes de la escápula hasta distintas vértebras dorsales. Estas medidas luego se registran en bipedestación con los brazos relajados, con las manos en la cintura y los pulgares apuntando hacia atrás, y con rotación interna máxima con los brazos en abducción de 90°. Si se aprecia más de 1,5 cm en la variación de la medida, el resultado es positivo [38](#) [40](#).

- *Prueba de la flexión de pared*: evalúa la discinesia escapular mediante la valoración de la debilidad en la musculatura que rodea a escápula, pero de manera más específica el serrato anterior. La prueba es positiva cuando después de 20 flexiones, y tras la fatiga muscular, se produce un aleteo escapular medial visible [38](#).

- *Fuerza del hombro*: se mide la rotación interna y externa, con el uso del dinamómetro, mientras se efectúa una flexión de 90° de codo con posición neutral de muñeca y mano. A continuación, se rota externa e internamente hasta los valores máximos posibles [48](#).

En función de los datos obtenidos, se pueden realizar otro tipo de pruebas, como radiografías o resonancias para observar la articulación de forma más minuciosa [40](#).

1.2.5 Tratamiento y prevención

El tratamiento de la discinesia escapular puede ser conservador o quirúrgico, ambos con el objetivo de restaurar la posición y dinámica escapular. El abordaje quirúrgico es una opción cuando falla el abordaje conservador, o cuando se producen daños estructurales o internos en la articulación [40](#). En el caso del tratamiento conservador, para alcanzar las metas adecuadas, la evaluación clínica previa ha tenido que ser completa. Cada persona tendrá un tratamiento individualizado atendiendo a las deficiencias encontradas, los requisitos funcionales y las actividades problemáticas de cada paciente [40](#) [45](#).

Rehabilitación de los déficits de flexibilidad: tanto de los músculos escapulares (pectoral menor, elevador de la escápula), o a nivel glenohumeral (rigidez y tirantez de las estructuras posteriores del hombro, la cápsula y la parte externa glenohumeral, y músculos rotadores). El tratamiento principal es el estiramiento para aumentar la longitud de trabajo [40](#) [41](#) [42](#) [43](#).

Rehabilitación de la estabilización escapular y rendimiento muscular: basados en el estiramiento y el fortalecimiento, cuyo objetivo es mejorar la fuerza muscular y el sentido de la posición de las articulaciones [41](#) [45](#) [44](#). Los principales músculos a ejercitar son: el músculo serrato anterior y el músculo trapecio (en sus porciones media e inferior). Se llevan a cabo ejercicios de cadena cinética cerrada, que mejoran la estabilidad glenohumeral dinámica, la co-contracción del manguito de los rotadores, y ayudan a fijar la escápula a la pared torácica en aquellas personas que tengan dificultad [40](#) [45](#). Alguno de los ejercicios de cadena cinética cerrada son: flexiones sobre una superficie estable (aumentando la activación del serrato anterior), o inestable (para que la activación del trapecio sea mayor y la del serrato anterior menor); retracción escapular resistida; y encogimiento de hombro para estimular el trapecio superior e inferior y aumentar el ángulo de rotación hacia arriba. Asimismo, se establecen actividades de cadena cinética abierta, que activan músculos estabilizadores clave de la escápula sin exigir demasiado a la articulación del hombro, y se pueden implementar ejercicios simples que imiten tareas funcionales problemáticas para los sujetos [40](#) [44](#) [42](#).

Se trabaja además sobre la postura global desde el inicio del tratamiento, por su importante papel en la orientación escapular y sabiendo que puede ser un factor causante de la discinesia escapular. Este trabajo puede proporcionar una reducción regular de las cargas sobre las articulaciones cervicales inducidas por malas posturas, al mismo tiempo que puede entrenar a los músculos estabilizadores posturales profundos de la columna vertebral, y a las extremidades superiores en su función de apoyo postural funcional. Se comienza enseñando una posición neutra lumbo-pélvica, seguida de las correcciones en las posturas escapulo torácica y cervical, mediante la colocación de la cabeza en neutralidad. Luego, se efectúan estiramientos de las cadenas anteriores y posteriores. En todos los ejercicios que se

vayan a hacer en el programa de rehabilitación, se tendrá consciencia de una correcta postura [44](#) [40](#) [45](#).

Se han evaluado los efectos del kinesiotaping como método de tratamiento para la discinesia escapular, evidenciando que la aplicación sobre los músculos trapecios superior e inferior puede reequilibrar los músculos escapulares, aumentando la rotación escapular hacia arriba. Asimismo, la aplicación sobre el hombro y la región escapular mejoró la discinesia escapular y aumentó la longitud del pectoral menor [40](#) [49](#).

Además, en aquellos pacientes que practican deportes por encima de la cabeza, se implementan unos programas de ejercicios intensos, que pueden ser aplicados también en gente no deportista, pero de manera menos intensa. Estos programas incluyen la neutralización de las posiciones escapulares y el fortalecimiento de los estabilizadores escapulares. Son recomendables ejercicios que se centren específicamente en las posiciones de rotación externa y abducción de hombro de 90°, puesto que se ha encontrado evidencia de que en este tipo de deportistas, hay una alteración de rotación escapular hacia arriba, y una inclinación anterior y rotación interna aumentada. Sin embargo, cada deporte debe integrar un protocolo de rehabilitación preciso y planificado según las características individuales y del propio deporte [40](#) [42](#) [45](#).

La elaboración de la mayoría de estos ejercicios sirve además como método preventivo tanto de la propia alteración como de lesiones de las estructuras próximas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

El trabajo realizado tiene como objetivo principal revisar y actualizar la información existente sobre la discinesia escapular en los deportistas *overhead* o por encima de la cabeza.

2.2 Objetivos específicos

- Informar sobre los deportes en los que se presenta la patología con más frecuencia.
- Actualizar información sobre la discinesia escapular en los deportes por encima de la cabeza.
- Mencionar las causas y consecuencias de la discinesia escapular sobre estos deportistas.

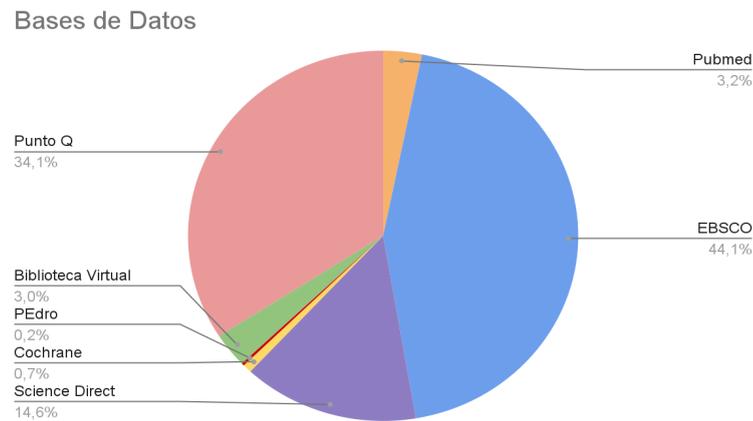
3. JUSTIFICACIÓN

Cuando se realiza la rehabilitación de la articulación del hombro, un factor indispensable para su mejoría es la estabilización y tratamiento de la escápula, conociendo la importancia que esta estructura tiene tanto en el movimiento de la extremidad superior, como en su estabilización. Por ello, elegimos abordar como tema principal, una alteración que ocurre en esta estructura, la discinesia escapular, debido a la falta de estudios e investigaciones centrados en ella, y con el objetivo de aportar mayor visibilidad a todas aquellas personas que como nosotras, desconocían esta afección, observando el efecto que desencadena en el cuerpo. Asimismo, decidimos enfocarnos en el ámbito deportivo, debido a la alta presencia de la discinesia escapular en deportistas por encima de la cabeza.

4. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

Se trata de una revisión bibliográfica basada en la búsqueda de artículos científicos llevada a cabo entre los meses de enero y febrero de 2022, utilizando las bases de datos *EBSCO*, *Science Direct*, *Cochrane Library*, *PEdro*, *La Biblioteca Virtual en Salud* y los motores de búsqueda *Pubmed* y el *Punto Q de La Universidad de La Laguna*. En el proceso de búsqueda, las palabras claves empleadas han sido: “discinesia escapular / scapular dyskinesis”, “discinesia escapulotorácica / scapulothoracic dyskinesis”, “deportistas por encima de la cabeza / overhead athlete” y “deportes por encima de la cabeza / overhead sports”. Una vez realizada la recolección completa, se obtuvieron un total de 2.158 resultados.

IV. Diagrama de Sectores. Bases de datos. Fuente: Elaboración Propia



Tras revisar todas las bases de datos, el procedimiento a seguir para la selección de la información fue aplicar los siguientes criterios de inclusión y de exclusión:

- Criterios de inclusión

- Publicaciones de los últimos 6 años.
- Artículos publicados en inglés o en español.
- Artículos con acceso gratuito al texto completo
- Estudios que hablen de la discinesia escapular en deportistas por encima de la cabeza (natación, béisbol, baloncesto, tenis, natación...).
- Artículos que contengan al menos una de las palabras claves en el título.
- Artículos que presenten parámetros clínicos.

- Criterios de exclusión.

- Artículos publicados anteriores al año 2016.
- Artículos publicados en otro idioma que no sea el inglés o el español.
- Artículos sin acceso gratuito al texto completo
- Artículos que no contengan al menos una de las palabras claves en el título.
- Artículos que no presentan parámetros clínicos.
- Estudios que traten otra patología que no sea la discinesia escapular.
- Estudios realizados en animales.

Después de una primera revisión y lectura superficial de los 2.158 artículos, estos fueron sometidos a los criterios de inclusión y exclusión, reduciendo el número total a 55 resultados. A continuación, se eliminaron aquellos artículos que se encontraban duplicados, acortando la cifra hasta 29 artículos.

Posteriormente, se llevó a cabo una segunda revisión, y lectura profunda de estos artículos, en los que se descartaron todos aquellos que no cumplían con los objetivos a desempeñar en este trabajo. El número final de artículos seleccionados con el que se llevará a cabo esta revisión fue de 10 artículos.

5. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En primer lugar, en la búsqueda inicial dentro del motor de búsqueda Pubmed se obtuvieron un total de 69 artículos utilizando las palabras claves mencionadas anteriormente. De este número total, fueron 12 artículos los que cumplieron los criterios de inclusión. Tras la segunda revisión, se descartaron otros 7 por no aportar información especialmente necesaria para el trabajo, finalizando la revisión con un total de 5 artículos seleccionados.

En la base de datos EBSCO, se encontraron 952 artículos. Este número se redujo a 6, que fue la cifra de artículos que entraron en los criterios determinados. Finalmente, ningún artículo de EBSCO fue seleccionado, puesto que 5 de ellos fueron eliminados por estar duplicados, y el artículo restante no superó la segunda lectura.

La base de datos Science Direct arrojó un total de 315 resultados, de los cuales ninguno cumplía con los criterios establecidos, por lo que fueron descartados en su totalidad.

Por otro lado, en la base de datos Cochrane Library, el total de artículos disponibles en la búsqueda por palabras clave fue de 16. Tras la aplicación de criterios, solamente 3 tuvieron éxito. Sin embargo, uno de los resultados fue eliminado por estar repetido en otra base de datos, y los 2 restantes, no superaron la segunda filtración.

Por su parte, PEDro ofrecía un total de 5 artículos, de los cuales solo 2 cumplieron los criterios de inclusión y de exclusión. A pesar de ello, estos se encontraban

duplicados, por lo que finalmente no se trabajó con ningún artículo de esta base de datos.

La Biblioteca Virtual en Salud dispuso de 65 artículos en la búsqueda inicial. De esos 65, únicamente 5 superaron los criterios expuestos, siendo descartados otros 60. Sin embargo, no fue seleccionado ningún artículo, puesto que, 4 de los artículos se repetían en otra base de datos, y el restante no cumplía con los objetivos finales del trabajo y se llegó a la conclusión de que no se obtendría información útil.

Por último, se utilizó el motor de búsqueda Punto Q de la Universidad de La Laguna, ofreciendo 736 resultados. El número se filtró mediante los criterios a un total de 27 artículos. De estos, se desecharon 17 por encontrarse repetidos en otras bases de datos. De los 10 artículos restantes, 5 fueron eliminados tras la segunda lectura, y los otros 5 fueron finalmente seleccionados para llevar a cabo la revisión final.

Dentro de los 10 artículos seleccionados, se analizaron 2 revisiones sistemáticas, 2 estudios observacionales, 3 estudios transversales, 1 estudio prospectivo, 1 análisis cinemático tridimensional y 1 estudio descriptivo de cohorte. Todos estos publicados entre el año 2016 y 2021, con una variación de muestra desde 20 a 1.401 sujetos.

V. Diagrama de Flujo. Bases de datos

Fuente: Elaboración Propia

	Pubmed	EBSCO	Science Direct	Cochrane	PEdro	Biblioteca Virtual Salud	Punto Q	Total
Artículos por búsqueda de palabras claves	69	952	315	16	5	65	736	2.158
Cumplieron los criterios de inclusión	12	6	0	3	2	5	27	55
Duplicados	0	5	0	1	2	4	17	29
Descartados en la segunda revisión	7	1	0	2	0	1	5	16
Seleccionados para la revisión	5	0	0	0	0	0	5	10

5.1 Resultados de Pubmed:

● “Prevalence of Scapular Dyskinesia in Overhead and Nonoverhead Athletes: A systematic review”

En 2016, Burn B et al ⁵⁰ llevaron a cabo una revisión sistemática, con el fin de validar la hipótesis expuesta sobre la prevalencia de la discinesia escapular en deportistas por encima de la cabeza, en comparación con los deportistas que no realizan este tipo de deporte. Para ello, efectuaron una búsqueda bibliográfica sintetizando los hallazgos encontrados. Fueron admitidos 12 estudios, en su mayoría estudios prospectivos, en los que se utilizó la observación visual como técnica de identificación para la discinesia escapular. La muestra de pacientes incluía un total de 1.401 sujetos, de los cuales 1.257 practicaban deporte por encima de la cabeza, mientras que los 144 restantes no. Finalmente, se obtuvo una diferencia significativa entre ambos tipos de deportistas, pues se encontró que la discinesia escapular estaba presente en un 61% de los deportistas por encima de la cabeza, mientras que en los deportistas por debajo de la cabeza el porcentaje fue mucho menor, con un 33%.

● “Fatigue-induced scapular dyskinesia in Healthy Overhead Athletes”

Zago, M et al ⁵¹ hicieron en 2020 un estudio observacional de una serie de casos, para determinar si la fatiga de los rotadores internos y externos de la extremidad superior, es capaz de desencadenar discinesia escapular en deportistas sanos que practican ejercicio por encima de la cabeza. Para ello, utilizaron una muestra de 24 sujetos masculinos, deportistas de entre 5 - 10 años de experiencia en este tipo de deportes, y sin lesiones previas de las zonas adyacentes. A todos los participantes se les midió la cinemática previamente y posteriormente a la ejecución, debiendo realizar tres movimientos del miembro superior dominante, durante un número determinado de repeticiones. El estudio obtuvo como resultado que la fatiga provoca alteraciones, tanto significativas como no significativas, a nivel escapulo-humeral, por lo que la fatiga induce discinesia escapular, pero no de manera aislada, sino en conjunto con otras disfunciones.

• **“Scapular Dyskinesia in Young, Asymptomatic Elite Swimmers”**

El estudio transversal efectuado en 2018 por Preziosi Standoli, J et al ⁵² tenía como objetivo determinar la prevalencia de discinesia escapular en nadadores de élite. Evaluaron la presencia de la misma en 661 nadadores, mediante una evaluación del hombro utilizando la puntuación Constant y el QuickDASH; un análisis de los patrones anormales en la discinesia escapular, primero en reposo, y luego en movimiento; y una prueba dinámica en la que se observaba el omóplato en todo el rango de movimiento de flexión hacia delante en plano sagital. El estudio definió la presencia de discinesia escapular en el 8,5% de los participantes, obteniendo una mayor susceptibilidad en los nadadores masculinos, pero sin encontrar relación significativa entre la discinesia escapular y la edad, así como entre la presencia de la misma y el lado dominante. En cambio, se encontró relación entre el lado elegido de respiración de cada nadador con la presencia de discinesia escapular. Además, se evidenció que el tipo más común en este tipo de deportistas es el tipo I. Más frecuencia además en nadadores de larga distancia.

• **“Scapular motion adaptations in junior overhead athletes: a three-dimensional kinematic analysis in tennis players and non-overhead athletes”**

En 2017, Turgut, E et al ⁵³ estudiaron las adaptaciones del movimiento de la escápula en deportistas junior por encima de la cabeza en un análisis cinemático tridimensional en tenistas y atletas no *overhead*. La muestra incluía un total de 40 sujetos divididos en dos grupos: un grupo de 20 formado por jugadores de tenis, y otro grupo de 20 de jóvenes deportistas no aéreos. Ambos grupos realizaron las mismas pruebas de evaluación, elevación glenohumeral del plano escapular, y finalmente se encontraron significativos cambios en los movimientos escapulares. Se demostró que el grupo de deportistas aéreos tenían un aumento de la rotación escapular hacia arriba, así como de la inclinación anterior en comparación con el grupo contrario.

• **“Movement Pattern of Scapular Dyskinesia in Symptomatic Overhead Athletes”**

En 2017, Tsun-Shun H. et al ⁵⁴ llevaron a cabo un estudio transversal, con el fin de investigar las características de la elevación del brazo en deportistas por encima de la cabeza, con un diagnóstico de discinesia escapular. Para ello, la muestra total de participantes fue de 134 deportistas aéreos, de los cuales 24 sufrían de tipo I, 46 de tipo II y 64 tipo mixto. En este estudio se evaluó, mediante la ejecución de diversos movimientos, la cinemática escapular y la activación muscular en la fase de descenso de la elevación del brazo. Los resultados obtenidos determinaron que la discinesia escapular estaba presente especialmente en la fase de descenso, más que en la de ascenso del brazo; que en el patrón I existe coactivación del trapecio medio e inferior, así como inclinación posterior escapular y rotación hacia arriba; y en el patrón II, la coactivación proviene del trapecio superior y medio, así como del serrato anterior.

5.2 Resultados del Punto Q de la Universidad de La Laguna:

•“Scapulothoracic kinematic pattern in the shoulder pain and scapular dyskinesis: A principal component analysis approach”

Martineli Rossi, D. et al ⁵⁵ desarrollaron un estudio transversal en 2018, para evaluar, mediante el análisis de los componentes principales, la cinemática escapular en pacientes con dolor de hombro y en participantes asintomáticos con y sin discinesia escapular. Utilizaron a 98 sujetos, 49 asintomáticos y 49 con dolor, que fueron divididos en 4 grupos: 24 formaban el grupo de dolor y discinesia; 25 el grupo de dolor; otros 24 estaban en el grupo de no dolor, pero discinesia escapular; y el último grupo lo formaban 25 sujetos asintomáticos sin dolor ni discinesia. A continuación, efectuaron flexión de hombro, para evaluar los movimientos escapulares en distinto ángulo, y mediante electromiografía recolectar los datos cinemáticos escapulares. De este estudio, se obtuvo que durante la fase de elevación, los sujetos del grupo no dolor + discinesia, en comparación con los asintomáticos, sufrieron un incremento de la inclinación anterior. Mientras que en la fase de descenso, en los pertenecientes al grupo de dolor + discinesia, destacaba una intensificación progresiva de la inclinación anterior, en comparación con el grupo no dolor+discinesia. Además, hubo un aumento de la intensidad del dolor en los grupos que ya sufrían previamente dolor.

• **“Scapular dyskinesis increases the risk of the future shoulder pain by 43% in asymptomatic athletes: A systematic review and meta-analysis”**

Con el objetivo de determinar si la presencia de discinesia escapular en atletas asintomáticos aumenta el riesgo de desarrollar dolor de hombro, Hickey, D et al ⁵⁶ llevaron a cabo una revisión sistemática y un metaanálisis en 2017. Para ello, mediante una búsqueda bibliográfica en distintas bases de datos, determinaron que 5 estudios fueron aptos para cumplir el objetivo diseñado, obteniendo una muestra total de 419 sujetos practicantes de deportes aéreos principalmente. Se realizó un seguimiento a los 9 meses y a los 24 meses, dando como resultado que de los 419 participantes, 160 (38,19%) de ellos presentaron discinesia escapular, de los cuales 56, experimentaron dolor en el hombro entre los 9 y 24 meses. Mientras que, de los 259 sujetos que no sufrían de discinesia escapular, el 25% sí se quejaron de dolor en el hombro durante ese periodo. Por lo tanto, el estudio encontró que la presencia de la discinesia escapular aumenta en un 43% el riesgo de padecer dolor de hombro durante un seguimiento de 9 a 24 meses.

• **“Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic (KJOC) score and scapular dyskinesis test in collegiate baseball players”**

Masaaki Tsuruike, PhD et al ⁵⁷ realizaron en 2018, un estudio prospectivo de pronóstico para investigar la relación de la puntuación KJOC con la discinesia escapular evaluada en jugadores universitarios de béisbol con y sin lesiones en las extremidades superiores. La puntuación KJOC, se emplea en la descripción de varios parámetros de la función del hombro y codo, para lanzar después de un largo periodo de rehabilitación. En este estudio, se usó una muestra total de 30 jugadores universitarios de béisbol, asintomáticos, de los cuales 13 tenían posición de lanzador. Se hizo una medición al inicio y al final de la temporada. Los resultados arrojaron: la presencia de discinesia escapular en 7 de los 13 lanzadores, y en 7 de 17 jugadores de posición; una disminución de la puntuación KJOC en la medición al finalizar la temporada, en comparación con la ejecutada previo al inicio de temporada, en aquellos lanzadores diagnosticados con discinesia escapular; y un descenso en las estadísticas de rendimiento de béisbol en aquellos sujetos diagnosticados de la

patología, así como un aumento del dolor y molestias de hombro en la mayoría de los sujetos que tenían posición de lanzador conforme al final de la temporada en comparación con el inicio.

● **“Scapular dyskinesis among competitive swimmers”**

En 2016, se llevó a cabo un estudio observacional, descrito por Maayan Bussiba M.L, et al ⁵⁸ para evaluar la prevalencia de discinesia escapular en nadadores de competición durante sesiones de entrenamiento. Contaron con el consentimiento de 20 nadadores, que fueron filmados antes, durante y al final del entrenamiento mientras hacían flexiones y abducciones de hombros, y se aplicó el Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (Quick DASH) como recolector de datos sobre la sintomatología de la extremidad superior. Finalmente, se evidenció discinesia escapular en el 30% de los nadadores previo al inicio del entrenamiento, en el 70% durante la sesión, y en el 80% al finalizar la jornada. Además, aquellos con discinesia escapular tenían los valores significativamente aumentados en el Quick Dash, en comparación con los que no sufrían de la alteración.

● **“Examining the link between thoracic rotation and scapular dyskinesis and shoulder pain amongst college swimmers”**

El estudio cohorte descriptivo, que fue hecho a manos de Welbeck, AN et al ⁵⁹ en 2019, examinó las diferencias en la rotación de la columna torácica en nadadores con y sin discinesia escapular, y la relación entre la rotación de la columna torácica y el dolor del hombro siguiendo la puntuación KJOC. Se utilizó una muestra de 34 nadadores, que fueron sometidos a cuestionarios de antecedentes lesionales en las extremidades superiores, cuestionarios KJOC y evaluación del rango de movimiento de rotación torácica y discinesia escapular, en cada sesión y durante las 4 semanas previas al inicio de la temporada de natación. Finalmente, el 44% (15) de los sujetos fueron diagnosticados con esta alteración, sin embargo, el rango de movimiento de la columna torácica logró resultados similares tanto en los que no presentaban esta alteración y los que sí. No se encontraron cambios significativos en las puntuaciones KJOC entre los nadadores con y sin discinesia. Por lo tanto, no se encontró relación entre la presencia de discinesia escapular y el grado de rotación torácica, así como

correlación entre el grado de rotación torácica y la cantidad de dolor y disfunciones, según KJOC.

VI. Tabla resumen de análisis de resultados.

Autor	Título	Tipo de estudio	Muestra	Objetivo	Variables	Resultados
Burn, B et al ⁵⁰	Prevalence of Scapular Dyskinesia in Overhead and Nonoverhead Athletes: A systematic review	Revisión Sistemática	1.401	Identificar y comparar la prevalencia informada de discinesia escapular en deportistas <i>overhead</i> frente a los <i>non overhead</i>	Presencia de Discinesia escapular	Prevalencia significativamente mayor en deportistas aéreos (61%) frente a no aéreos (33%)
Zago, M et al ⁵¹	Fatigue-induced scapular dyskinesia in Healthy Overhead Athletes	Estudio observacion al de serie de casos	24	Determinar si un ejercicio cercano al agotamiento que involucre a rotadores intra y extra de las EESS podría inducir discinesia escapular en deportistas <i>overhead</i>	Alteración de los rangos de movimiento escápulo-torácico y escápulo-humeral	La fatiga alteró la sincronización del ritmo escápulo-humeral, por lo que los rotadores adicionales fatigados podrían ser la responsable de la discinesia en conjunto con otras alteraciones
Preziosi Standoli, J et al ⁵²	Scapular Dyskinesia in Young, Asymptomatic Elite Swimmers	Estudio transversal	661	Determinar la prevalencia de discinesia escapular en nadadores de élite jóvenes asintomáticos	Función del hombro, cinemática escapular y discinesia escapular	Se detectó discinesia escapular en 56 (8,5%) de los participantes, mayoritariamente del tipo I, y con mayor frecuencia en nadadores de larga distancia

Fuente: Elaboración Propia

VII. Tabla resumen de análisis de resultados.

Autor	Título	Tipo de estudio	Muestra	Objetivo	Variables	Resultados
Turgut, E et al 53	Scapular motion adaptations in junior overhead athletes: a three-dimensional kinematic analysis in tennis players and non-overhead athletes	Análisis cinemático tridimensional	40	Investigar la cinemática escapular en 3D en tenistas junior y deportistas por debajo de la cabeza	Cinemática escapular	Los hallazgos del estudio actual mostraron que los atletas junior de cabeza demostraron un aumento de la rotación escapular hacia arriba y la inclinación anterior en su brazo dominante de servicio en comparación con los atletas no superiores
Tsun-Shun, H et al 54	Movement Pattern of Scapular Dyskinesia in Symptomatic Overhead Athletes	Estudio Transversal	134	Investigar las características de la elevación del brazo en deportistas por encima de la cabeza diagnosticados con discinesia escapular	Cinemática escapular y activación muscular	Presencia de discinesia escapular especialmente en la fase de descenso. En el patrón I mayor activación del trapecio medio e inferior junto con inclinación escapular posterior y rotación hacia arriba. En el patrón II mayor coactivación del trapecio medio, superior y serrato anterior
Martini Rossi, D et al 55	Scapulothoracic kinematic pattern in the shoulder pain and scapular dyskinesia: A principal component analysis approach	Estudio Transversal	98	Evaluar la cinemática escapular en pacientes con dolor de hombro y en participantes asintomáticos con y sin discinesia escapular, usando el análisis de los componentes principales	Cinemática escapular	Durante la fase de elevación, el grupo de no dolor + discinesia tuvieron un aumento de la inclinación escapular anterior. En la fase de descenso, el grupo de dolor + discinesia obtuvieron una intensificación progresiva de la inclinación escapular anterior

VIII. Tabla resumen de análisis de resultados. Fuente: Elaboración Propia

Autor	Título	Tipo de estudio	Muestra	Objetivo	Variables	Resultados
Hickey, D et al 56	Scapular dyskinesis increases the risk of the future shoulder pain by 43% in asymptomatic athletes: A systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática y meta-análisis	419	Determinar si la presencia de la discinesia escapular en atletas asintomáticos aumenta el riesgo de desarrollar dolor en el hombro	Dolor de hombro, cinemática escapular y discinesia escapular	Los hallazgos encontrados fueron que la presencia de discinesia escapular aumenta en un 43% el riesgo de padecer dolor de hombro
Masaaki, T et al 57	Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic (KJOC) score and scapular dyskinesis test in collegiate baseball players	Diseño Prospectivo. Estudio de Pronóstico	30	Investigar la relación de la puntuación KJOC con la discinesia escapular en deportistas de béisbol	Cuestionario KJOC y discinesia escapular	Presencia de discinesia escapular en 7/13 lanzadores y en 7/17 jugadores de posición. Además de una disminución en la puntuación KJOC al final de la temporada en comparación al inicio previo de la temporada. Y disminución en el rendimiento deportivo en los diagnosticados con discinesia
Maayan Bussiba, M.L et al 58	Scapular dyskinesis among competitive swimmers	Estudio Observacional de medidas repetidas	20	Evaluar la prevalencia de discinesia escapular en nadadores de competición durante sesiones de entrenamiento	Discinesia cinemática escapular	Se presenció discinesia escapular en el 30% de los participantes antes del entreno, en el 70% una hora después, y en el 80% al finalizar la sesión de entrenamiento
Welbeck, AN et al 59	Examining the link between thoracic rotation and scapular dyskinesis and shoulder pain amongst college swimmers	Estudio de cohorte descriptivo	34	Examinar las diferencias en la rotación de la columna torácica en nadadores con/sin discinesia escapular y la relación entre rotación de la columna torácica y dolor/disfunción del hombro según la puntuación KJOC	Cuestionario KJOC, rango de movimiento de rotación torácica y discinesia escapular	Discinesia escapular en el 44% de los participantes. No se encontraron diferencias entre nadadores con/sin discinesia escapular y rotación torácica. Además, no hay correlación entre la rotación torácica y el dolor/disfunción de las EESS en nadadores

6. DISCUSIÓN

Con respecto a la prevalencia de la discinesia escapular en los deportistas por encima de la cabeza, todos los estudios revisados evidenciaron una alta presencia en ese tipo de deportistas. Entre ellos, destaca la revisión sistemática a manos de Burn, B et al [50](#) que compararon la prevalencia en deportistas aéreos y por debajo de la cabeza, con unos resultados destacablemente mayores en aquellos que superan el nivel de la cabeza en el movimiento correspondiente. Y a pesar de no centrar su investigación en la prevalencia de la discinesia escapular, varios de los estudios seleccionados aportaron también datos acerca de ella, estos son el de Welbeck, A et al [59](#), el de Masaaki, T et al [57](#) y el de Hickey, D et al [56](#).

Dos de los estudios, los de Preziosi Standoli, J et al [52](#) y Maayan Bussiba, ML et al [58](#) tuvieron su enfoque en una muestra más limitada y perteneciente a un solo deporte: la natación. El primero interpreta sus resultados según la distancia individual de cada atleta, con una mayor prevalencia en aquellos de larga distancia; mientras que el estudio de Maayan Bussiba et al [58](#), centra su investigación especialmente en el número de nadadores que presentan discinesia escapular a lo largo de una sesión entera de entrenamiento, sin especificar estilos ni distancias. Pese a las diferentes metodologías que llevan a cabo estos dos estudios y la variabilidad en la interpretación de los resultados, ambos estudios alcanzaron destacables resultados.

Dentro de los estudios que evalúan los cambios cinemáticos que ocurren en el complejo escapular y del hombro, destacamos los llevados a cabo por Martineli Rossi, D et al [55](#), y Turgut, E et al [53](#) donde se aprecia un aumento significativo de la inclinación anterior de la escápula, así como de la rotación hacia arriba de la misma en los sujetos diagnosticados con discinesia escapular. Si bien es cierto que ambos estudios no son comparables, puesto que el primero engloba a una mayor muestra de participantes que practican o practicaban diversos deportes aéreos, y el segundo se enfoca solo en deportistas de tenis y deportistas no aéreos, encontramos relación entre los resultados a la ejecución del test de la discinesia escapular y las alteraciones producidas. A su vez, en su estudio, Zago, M et al [51](#) observaron también un aumento de la inclinación escapular tras una fatiga muscular, producida por la debilidad de los músculos del manguito de los rotadores, y de los estabilizadores escapulares. Por el

contrario, fue el estudio de Hickey et al ⁵⁶ el que obtuvo resultados contrarios en cuanto a la rotación escapular hacia arriba, pues en este, los resultados reflejaron una disminución de esta, contrastando con los anteriores estudios.

Al igual que el estudio de Tsun-Shun H, et al ⁵⁴, Martineli Rossi, D et al ⁵⁵ encontraron mayores alteraciones escapulares en la fase de descenso de la extremidad, que en la fase de elevación, donde las modificaciones de la escápula son menos significativas, pero están presentes. Contrastando con estos dos estudios, está el realizado por Turgut, E et al pues estos encontraron una mayor cantidad de alteraciones escapulares, en la fase de elevación de la extremidad. Además, con respecto a la rotación torácica, Welbeck, AN et al ⁵⁹ no evidenciaron relación entre la presencia de discinesia escapular y rotación torácica, ni entre rotación torácica y dolor o disfunción de la extremidad.

Por otro lado, Masaaki, T et al ⁵⁷ centraron su estudio en jugadores de béisbol, y tras analizar los resultados obtuvieron la evidencia suficiente para afirmar la presencia de la discinesia escapular y su papel perjudicial en el rendimiento deportivo, ya que produce un deterioro de la cinemática escapular.

7. CONCLUSIÓN

Tras una exhaustiva revisión de los artículos seleccionados, las conclusiones a las que se han llegado son:

1. Dentro de los deportes por encima de la cabeza más estudiados, la natación, el béisbol y el tenis son los que mayor resultado han obtenido en la presencia de discinesia escapular.
2. La disfunción ocurre por cambios en la cinemática escapular, debido a las exigencias en los movimientos que sobrepasan el nivel de la cabeza.

3. Las alteraciones más frecuentes que ocurren a nivel de la cinemática escapular, fueron un aumento de la inclinación anterior escapular, y aumento de la rotación hacia arriba.
4. Se ha demostrado como la fatiga muscular, entre otros factores, ha sido un desencadenante de la discinesia escapular, que provoca la debilidad de la musculatura esencial y estabilizadora escapular y del hombro.
5. Debido a la discinesia escapular, el riesgo de padecer otras muchas alteraciones en el complejo articular del hombro es alto.
6. La presencia de discinesia escapular, asintomática o sintomática, afecta usualmente al rendimiento deportivo de los atletas por encima de la cabeza.
7. Existe una notable escasez de investigaciones sobre este tema, limitada por el bajo nivel de evidencia en los estudios, la variabilidad de las técnicas empleadas, y la homogeneidad de las muestras.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Jildeh TR, Ference DA, Abbas MJ, Jiang EX, Okoroha KR. Scapulothoracic dyskinesia: A concept review. *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 2021;14(3):246–54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12178-021-09705-8>
2. Valdes V. LOS DESEQUILIBRIOS POSTURALES Y ARTRO-MUSCULARES COMO FACTOR DE RIESGO EN LAS LESIONES DEL HOMBRO [Internet]. *Clínica de Hombro*. 2014. Disponible en: <https://www.clinicadehombro.com.mx/uncategorized/los-desequilibrios-posturales-y-artro-musculares-como-factor-de-riesgo-en-las-lesiones-del-hombro/>
3. Hickey D, Solvig V, Cavalheri V, Harrold M, Mckenna L. Scapular dyskinesia increases the risk of future shoulder pain by 43% in asymptomatic athletes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* [Internet]. 2018;52(2):102–10. Disponible en: <http://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097559>
4. Longo UG, Risi Ambrogioni L, Berton A, Candela V, Massaroni C, Carnevale A, et al. Scapular Dyskinesia: From basic science to ultimate treatment. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020;17(8):2974. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph17082974>
5. Kibler WB, Sciascia A. Evaluation and management of scapular dyskinesia in overhead athletes. *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 2019;12(4):515–26. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12178-019-09591-1>
6. Miguel PR. ¿Qué es el hombro y cuándo necesito una prótesis?. [Internet]. *MBA blog*. 2018. Disponible en: <https://www.mba.eu/blog/que-es-el-hombro/>
7. Mahiques, A. *Hombro*. [Internet]. CTO-AM. Disponible en: <http://www.cto-am.com/hombro.htm>

8. Laguna M. Húmero [Internet]. Kenhub. 2021 [citado el 21 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/humero>
9. Vicente RN. ANATOMÍA DEL HOMBRO: ARTICULACIÓN ESCÁPULO – HUMERAL [Internet]. Rehabilitación Premium Madrid. 2021. Disponible en: <https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/raquel-nieto/fisioterapia-y-anatomia-del-hombro-articulacion-escapulo-humeral/>
10. Fractura de húmero [Internet]. Top Doctors. Disponible en: <https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/fractura-de-humero>
11. A propósito de un caso: fractura subcapital de húmero [Internet]. eFisioterapia. 2004. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/proposito-un-caso-fractura-subcapital-humero>
12. Hueso húmero [Internet]. Fisioterapia-online.com. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/hueso-humero>
13. Oiseth, S., MD, Jones, L., MD, & Guia, E. M., MD. Hombro: Anatomía [Internet]. Lectorio. Disponible en: <https://www.lectorio.com/es/concepts/complejo-articular-del-hombro/>
14. Laguna M. Escápula (omóplato) [Internet]. Kenhub. 2021 [citado el 15 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/escapula-omoplato>
15. Kiné. CINTURA ESCAPULAR - Kiné Fisioterapia [Internet]. Kiné Fisioterapia. 2018. Disponible en: <http://www.kinefisioterapia.es/cintura-escapular/>
16. Articulación cintura escapular [Internet]. Unican.es. Disponible en: https://grupos.unican.es/apoptosis/extremidad_superior/Articulaciones_y_vainas/articulacionecinturaescapular.htm

17. Lcp BN. Clavícula [Internet]. Kenhub. 2021. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/clavicula-anatomia>
18. Serrano C. Esternón [Internet]. Kenhub. 2022. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/esternon>
19. Hueso esternón [Internet]. Fisioterapia-online.com. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/hueso-esternon>
20. Apófisis xifoides o xifoides [Internet]. Fisioterapia-online.com. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/apofisis-xifoides-o-xifoides>
21. Fisioterapia M. Complejo articular del hombro [Internet]. mirandafisioterapia. 2016. Disponible en: <https://www.mirandafisioterapia.com/post/2016/09/28/complejo-articular-del-hombro>
22. Articulación escapulohumeral o glenohumeral [Internet]. Fisioterapia-online.com. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/articulacion-escapulohumeral-o-glenohumeral>
23. Cápsula articular [Internet]. Fisioterapia-online.com. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/capsula-articular>
24. Articulación escapulotorácica [Internet]. Fisioterapia-online.com. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/articulacion-escapulotoracica>
25. Líquido sinovial [Internet]. Fisioterapia-online.com. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/liquido-sinovial>
26. Cardozo, G. Disquinesia Escapular. Causas y tratamiento fisioterapéutico [Internet]. Fisioterapia-online.com. Disponible en:

<https://www.fisioterapia-online.com/articulos/disquinesia-escapular-causas-y-tratamiento-fisioterapeutico>

27. Fisioterapia. La Escápula Movimientos y Músculos [Internet]. Blogspot.com. Disponible en:

<http://fisioterapia.blogspot.com/2012/08/la-escapula-movimientos-y-musculos.html>

28. Articulación subdeltoidea [Internet]. Dolopedia. Disponible en: <https://dolopedia.com/articulo/articulacion-subdeltoidea>

29. Cuéllar Ayestarán A, Cuéllar Gutierrez R. Anatomía y función de la articulación acromioclavicular. Rev esp artrosc cir articul [Internet]. 2015; 22(1):3–10. Disponible en:

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-artroscopia-cirugia-articular-206-articulo-anatomia-funcion-articulacion-acromioclavicular-S2386312915000341>

30. Articulación acromioclavicular [Internet]. Fisioterapia-online.com. Disponible en:

<https://www.fisioterapia-online.com/glosario/articulacion-acromioclavicular>

31. Nova S. Músculos del hombro [Internet]. Kenhub. 2021. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-del-hombro>

32. Músculo trapecio [Internet]. Fisioterapia-online.com. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/musculo-trapecio>

33. Lesión de manguito rotador [Internet]. Bupalud.com. Disponible en: <https://www.bupalud.com/salud/lesiones-manguito-rotador>

34. Vidal, A. F. *El manguito rotador*. [Internet]. FuentePilates. Disponible en: <https://www.fuentepilates.es/el-manguito-rotador/>

35. Calvo A, Navarro N, Caballero R, Jiménez Díaz JA, Ojeda B. Biomecánica de la cintura escapular [Internet]. Ulpge.es. Disponible en: https://accedaocris.ulpgc.es/bitstream/10553/6169/1/0514198_00008_0005.pdf
36. Aliste M. Hombro doloroso. Medwave [Internet]. 2006 [citado el 15 de mayo de 2022];6(5). Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/APS/1881?ver=sindisenio>
37. Saini SS, Shah SS, Curtis AS. Discinesia escapular y la cadena cinética: reconocimiento de la disfunción y tratamiento de lesiones en el atleta de tenis. Curr Rev Musculoesquelético Med. 2020 diciembre; 13 (6): 748-756. doi: [10.1007/s12178-020-09672-6](https://doi.org/10.1007/s12178-020-09672-6). PMID: 32827302; PMCID: PMC7661674.
38. Jildeh TR, Ference DA, Abbas MJ, Jiang EX, Okoroha KR. Discinesia escapulotorácica: una revisión del concepto. Curr Rev Musculoesquelético Med. 2021 junio; 14 (3): 246-254. doi: [10.1007/s12178-021-09705-8](https://doi.org/10.1007/s12178-021-09705-8). Epub 2021 6 de abril. PMID: 33822304; PMCID: PMC8137745.
39. Masaaki Tsuruike D, Todd Ellenbecker S. Elsevier [Internet]. Adaptation of muscle activity in scapular dyskinesis test for collegiate baseball players; 20 de septiembre de 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2016.03.004>
40. Longo UG, Risi Ambrogioni L, Berton A, Candela V, Massaroni C, Carnevale A, Stelitano G, Schena E, Nazarian A, DeAngelis J, Denaro V. Scapular Dyskinesis: From Basic Science to Ultimate Treatment. Int J Environ Res Public Health. 2020 Apr 24;17(8):2974. doi: [10.3390/ijerph17082974](https://doi.org/10.3390/ijerph17082974). Erratum in: Int J Environ Res Public Health. 2020 May 27;17(11): PMID: 32344746; PMCID: PMC7215460.
41. Nowotny, J., Kopkow, C., Mauch, F. *et al.* Rehabilitación efectiva en pacientes con discinesia escapular. *Obere Extremität* 11, 40–46 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11678-015-0344-y>

42. Cools, AM, Ellenbecker, TS, Michener, LA (2017). Rehabilitación de la Discinesia Escapular. En: Kibler, W., Sciascia, A. (eds) Trastornos de la escápula y su papel en la lesión del hombro. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53584-5_16
43. Panagiotopoulos AC, Crowther IM. Scapular Dyskinesia, the forgotten culprit of shoulder pain and how to rehabilitate. SICOT J. 2019;5:29. [doi: 10.1051/sicotj/2019029](https://doi.org/10.1051/sicotj/2019029). Epub 2019 Aug 20. PMID: 31430250; PMCID: PMC6701878.
44. Kibler WB, Sciascia A. Evaluation and Management of Scapular Dyskinesia in Overhead Athletes. Curr Rev Musculoskelet Med. 2019 Dec;12(4):515-526. [doi: 10.1007/s12178-019-09591-1](https://doi.org/10.1007/s12178-019-09591-1). PMID: 31760624; PMCID: PMC6942103.
45. Cools AMJ, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie B. Rehabilitation of scapular dyskinesia: from the office worker to the elite overhead athlete. Br J Sports Med [Internet]. 2014 [citado el 16 de mayo de 2022];48(8):692–7. Disponible en: <https://bjsm.bmj.com/content/48/8/692>
46. Cotter EJ, Hannon CP, Christian D, Frank RM, Bach BR Jr. Comprehensive Examination of the Athlete's Shoulder. Sports Health. 2018 Jul-Aug;10(4):366-375. [doi: 10.1177/1941738118757197](https://doi.org/10.1177/1941738118757197). Epub 2018 Feb 14. PMID: 29443643; PMCID: PMC6044121.
47. Michener LA, Walsworth MK, Doukas WC, Murphy KP. Reliability and Diagnostic Accuracy of 5 Physical Examination Tests and Combination of Tests for Subacromial Impingement. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2009 Nov;90(11):1898–903. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.05.015>
48. Bullock GS, Strahm J, Hulburt TC, Beck EC, Waterman BR, Nicholson KF. Relación entre la evaluación clínica de la escápula y la posición de reposo de la escápula, la fuerza del hombro y la cinemática y la cinética del lanzamiento de

béisbol. Orthop J Sports Med. 2021 18 de marzo;9(3):2325967121991146. [doi: 10.1177/2325967121991146](https://doi.org/10.1177/2325967121991146). PMID: 34250164; PMCID: PMC8239341.

49. Ozer ST, Karabay D, Yesilyaprak SS. Taping to Improve Scapular Dyskinesia, Scapular Upward Rotation, and Pectoralis Minor Length in Overhead Athletes. J Athl Train. 2018 Nov;53(11):1063-1070. [doi: 10.4085/1062-6050-342-17](https://doi.org/10.4085/1062-6050-342-17). Epub 2019 Jan 7. PMID: 30615491; PMCID: PMC6333226.

50. Burn MB, McCulloch PC, Lintner DM, Liberman SR, Harris JD. Prevalence of Scapular Dyskinesia in Overhead and Nonoverhead Athletes: A Systematic Review. Orthop J Sports Med. 2016 Feb 17;4(2):2325967115627608. [doi: 10.1177/2325967115627608](https://doi.org/10.1177/2325967115627608). PMID: 26962539; PMCID: PMC4765819.

51. Zago M, Kawczyński A, Klich S, Pietraszewski B, Galli M, Lovecchio N. Fatigue-Induced Scapular Dyskinesia in Healthy Overhead Athletes. Front Bioeng Biotechnol. 2020 Apr 21;8:302. [doi: 10.3389/fbioe.2020.00302](https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00302). PMID: 32373599; PMCID: PMC7186350.

52. Preziosi Standoli J, Fratalocchi F, Candela V, Preziosi Standoli T, Giannicola G, Bonifazi M, Gumina S. Scapular Dyskinesia in Young, Asymptomatic Elite Swimmers. Orthop J Sports Med. 2018 Jan 23;6(1):2325967117750814. [doi: 10.1177/2325967117750814](https://doi.org/10.1177/2325967117750814). PMID: 29594176; PMCID: PMC5865520.

53. Turgut E, Colakoglu FF, Baltaci G. Scapular motion adaptations in junior overhead athletes: a three-dimensional kinematic analysis in tennis players and non-overhead athletes [Internet]. Taylor & Francis Online. 2018. Available from: <https://doi.org/10.1080/14763141.2017.1409256>

54. Huang TS, Lin JJ, Ou HL, Chen YT. Movement Pattern of Scapular Dyskinesia in Symptomatic Overhead Athletes. *Sci Rep.* 2017 Jul 26;7(1):6621. doi: [10.1038/s41598-017-06779-8](https://doi.org/10.1038/s41598-017-06779-8). PMID: 28747702; PMCID: PMC5529546.
55. Martineli Rossi D, Alves Resende R, Teixeira da Fonseca S, Siriani de Oliveira A. Scapulothoracic kinematic pattern in the shoulder pain and scapular dyskinesia: A principal component analysis approach [Internet]. Elsevier. 2018. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2018.07.010>
56. Hickey D, Solvig V, Cavalheri V, Harrold M, Mckenna L. Scapular dyskinesia increases the risk of future shoulder pain by 43% in asymptomatic athletes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2018 Jan;52(2):102-110. doi: [10.1136/bjsports-2017-097559](https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097559). Epub 2017 Jul 22. PMID: 28735288.
57. Tsuruike M, Ellenbecker TS, Hirose N. Kerlan - Jobe Orthopaedic Clinic (KJOC) score and scapular dyskinesia test in collegiate baseball players [Internet]. Elsevier. 2018. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.06.033>
58. Bussiba Maor M, Ronin T, Kalichman L. Scapular dyskinesia among competitive swimmers [Internet]. Science Direct. 2017. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.11.011>
59. Welbeck AN, Amilo NR, Killelea CM, Kirsch AN, Zarzour RH, Burgi CR, et al. Examining the link between thoracic rotation and scapular dyskinesia and shoulder pain amongst college swimmers [Internet]. Science Direct. 2019. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.08.013>

8.1 Referencias fotográficas

1. Sobotta J. Atlas de Anatomía Humana [Internet]. 2000. Disponible en: <https://www.auladeanatomia.com/es/sistemas/311/humero>
2. Desconocido. Escápula [Internet]. 2015. Disponible en: <http://deportesfisicosaludables.blogspot.com/2015/10/miembro-superior.html>
3. Anatomía Topográfica. Clavícula [Internet]. 2017. Disponible en: <http://deportesfisicosaludables.blogspot.com/2015/10/miembro-superior.html>
4. Sobotta J. Esternón. [Internet]. 2000. Disponible en: <https://www.auladeanatomia.com/es/sistemas/25/esternon>
5. Fisioonline. Articulación Glenohumeral [Internet]. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/ligamentos-glenohumerales>
6. Dolopedia. Articulación Acromioclavicular. [Internet]. 2021. Disponible en: <https://dolopedia.com/articulo/articulacion-acromioclavicular#.YpOXVtrMI2w>
7. Hortelano Marco S, Díaz Martínez JV, Sánchez Alepuz, E. Articulación Esternocostoclavicular. [Internet]. 2018. Disponible en: <https://fondoscience.com/reaca/vol25-fasc3-num64/fs1806032-luxacion-esternoclavicular-espontanea>
8. Ekilibrium, S. Movimientos del hombro. [Internet]. 2017. Disponible en: <https://bienestarycompeticion.com/2017/04/25/cuanto-cuidamos-nuestros-hombros/>

9. Coello Cámara, F. Movimientos escapulares. [Internet]. 2016. Disponible en: <https://arevalopilates.blogspot.com/2016/10/principio-iii-de-stott-pilates.html>

10. Higea Fisioterapia. Tipos de discinesia escapular. [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.higeafisio.es/discinesia-escapular/>

11. Monterrosas Viguera A. Postura. [Internet]. 2021. Disponible en: <https://theramart.com/blogs/de-salud/malas-posturas-consecuencias>

12. Kibler WB, Sciascia A. Evaluation and Management of Scapular Dyskinesis in Overhead Athletes. Curr Rev Musculoskelet Med. 2019 Dec;12(4):515-526. doi: [10.1007/s12178-019-09591-1](https://doi.org/10.1007/s12178-019-09591-1). PMID: 31760624; PMCID: PMC6942103.

8.2 Referencias de Tablas

1. Tabla de músculos Axio-escapulares. Fuente: elaboración propia.

2. Tabla de músculos Escápulo-humerales. Fuente: elaboración propia.

3. Tabla de músculos Axio-humerales. Fuente: elaboración propia.

4. Diagrama de Sectores. Fuente: elaboración propia.

5. Diagrama de Flujo. Fuente: elaboración propia.

6. Tabla de resumen de artículos. Fuente: elaboración propia.

7. Tabla de resumen de artículos. Fuente: elaboración propia.

8. Tabla de resumen de artículos. Fuente: elaboración propia.