

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA  
FACULTAD DE MEDICINA**



**ANÁLISIS DE PROTOCOLOS DE READAPTACIÓN  
DEPORTIVA TRAS LESIÓN DE HOMBRO EN NADADORES: UNA  
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**Por  
JESSICA SUGEY GONZÁLEZ PARRILLA**

**PRODUCTO INTEGRADOR FINAL  
TESINA**

**Como requisito para obtener el grado de  
MAESTRÍA EN TERAPIA FÍSICA Y READAPTACIÓN  
DEPORTIVA**

**20 de diciembre de 2024, San Nicolás de los Garza,  
Nuevo León, México.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA  
FACULTAD DE MEDICINA

Los miembros del Comité de Titulación de la Maestría en Terapia Física y Readaptación Deportiva integrado por la Facultad de Organización Deportiva y la Facultad de Medicina recomendamos que el Producto Integrador en modalidad de Tesina titulada “Análisis de protocolos de readaptación deportiva tras lesión de hombro en nadadores: una revisión sistemática” realizado por la Lic. Jessica Sugey González Parrilla, sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestra en Terapia Física y Readaptación Deportiva.

COMITÉ DE TITULACIÓN



Dra. Karina Salas Longoria

Asesora principal



Dra. Elfega Sámano Pérez

Co-asesora

Jorge Isabel

Zamarripa Rivera

Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera

Subdirección de Estudios de Posgrado e Investigación

Firmado digitalmente por  
Jorge Isabel Zamarripa Rivera

Fecha: 2024.12.19 12:54:46

06'00'

## Agradecimientos

Durante varias noches reflexioné sobre a quiénes incluiría en estas palabras, y sabía que no podría mencionar a todos, pues cada vez surgían más y más nombres en mi mente. Gracias a todos los que han coincidido conmigo en este camino, desde la persona que me inspiró a postularme al posgrado, hasta mi madre, que siempre creyó en mí y vio el brillo en mis ojos cuando tomé la decisión de estudiar fisioterapia.

Quiero agradecer principalmente a Dios, aunque aún no logró conocerlo como me gustaría, sé que ha estado conmigo desde siempre, en cada alegría y tristeza lo siento, en cada camino lo veo y en cada cosa, persona o paisaje lo escucho. Por él, soy.

A mi madre, Gisela, mi puerto seguro. A ti madre, el lugar al que puedo regresar sin importar las tormentas que enfrente en la vida. Siempre sabes que decirme, me has rescatado de aguas donde he pretendido ahogarme, tus palabras me han guiado, tus bendiciones me han protegido y gracias a tus oraciones, estoy segura, me he encontrado con gente extraordinaria en el camino. Eres quien me calma y me consuela cuando lo necesito, mi refugio y mi amor incondicional. Siempre me diste la libertad de ser yo misma y seguir mis sueños, aunque eso significará alejarme de ti. Me acoges con los brazos abiertos para recargar mi energía y seguir navegando por la vida. Gracias por recordarme quien soy y todo lo que he logrado, por ti creo en mí.

A mi padre, Manuel, mi mar. Gracias a ti descubrí el poder interno que habita en mí, gracias a ti aprendí a ser fuerte, a buscar mi camino, a encontrar en mí misma la resiliencia y la determinación que necesitaba para avanzar. Gracias a ti, estudié lo que soñaba y sobreviví a las lecciones, construí mi propia brújula y me volví mas fuerte para navegar en cualquier agua. Gracias por ser parte de mi historia, por ti existo.

A mis hermanos, Alejandra y Alejandro, con ustedes aprendí a vivir. Venimos de los mismos padres, pero nuestra alma aventurera nos he hecho recorrer caminos distintos, pero jamás alejados. Nuestras historias se entrelazan y se dispersan, cada una ofreciendo una perspectiva única que nos permite afrontar la vida desde diferentes

ángulos, pero siempre con el propósito de contribuir y apoyarnos mutuamente. Su amor me ha dado la fuerza para enfrentar la vida con la certeza de que siempre puedo regresar a ustedes. Cada una de mis victorias también es gracias a su apoyo. Los amo.

A mis sobrinos, Braulio, Sebastián y Dylan. Por ustedes conocí lo que es sentir el amor más puro hacia otro ser humano, su sonrisa me demuestra día a día lo verdaderamente esencial. Soy mejor persona gracias, para y por ustedes. Quiero verlos siempre felices, auténticos y libres, los amo sin condición.

A mis abuelitos Amelia y Miguel, a mis tíos Saraí, Narcy y Walfre y su familia. A la Sra. Rosy, Mary, Piedad, Vero, Maru y Roció. Gracias por cobijarme, ofrecerme un plato de comida caliente y recibirme en su casa siempre. Gracias infinitas.

A mis amigos en Nuevo León, July, Fer, René, Adrián, Laura, Boris, Charlie, Karlos, Luis, Osmar, Karla, Sara, Zaid, Andrés y Gera, que hicieron mucho más amena mi estadía lejos de mi familia. A mis coordinadores, la Dra. Dulce Morales y el Mtro. Enrique Mata, agradezco el apoyo y la confianza que siempre me brindaron en el ámbito académico.

A mi asesora, la Dra. Karina Salas Longoria, agradezco profundamente su orientación constante, su paciencia y su compromiso para que este proyecto llegara a buen puerto. Gracias por brindarme su experiencia, por sus críticas constructivas que siempre buscaban mi mejora, y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Gracias por darme las palabras justas para continuar y no desviarme de mi propósito. Su apoyo fue clave no solo para el éxito de mi tesis, sino para mi crecimiento académico y personal. Gracias por inspirarme y acompañarme en este camino.

Por último, pero no menos importante, agradezco al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT) por el apoyo que me otorgó a través del programa de Becas Nacionales para la realización de mis estudios de Posgrado y de mi producto de tesina, para obtención del Grado de Maestría en terapia física y readaptación deportiva. Sin su apoyo esto no hubiese podido ser posible. Gracias.

## CONTENIDO

1. Resumen	1
2. Introducción	2
3. Fundamentación teórica	7
a. El hombro	7
i. Anatomía	7
ii. Movimientos	8
iii. Músculos	9
b. Natación	10
i. Generalidades	10
ii. Entrenamiento	11
iii. Lesiones frecuentes	12
c. Readaptación deportiva	13
4. Metodología	15
5. Resultados	17
6. Conclusiones	20
7. Referencias	22

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA  
FACULTAD DE MEDICINA

**RESUMEN**

Nuevo León, México, diciembre 2024.

NOMBRE DE LA ALUMNA: JESSICA SUGEY GONZÁLEZ PARRILLA

TÍTULO: ANÁLISIS DE PROTOCOLOS DE READAPTACIÓN DEPORTIVA TRAS LESIÓN DE HOMBRO EN NADADORES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Número de páginas: 23

En la natación, el desempeño depende en gran medida del trabajo de los brazos, las lesiones del hombro son frecuentes, representando el 90% de las quejas entre los nadadores. La recuperación de lesiones en las extremidades superiores requiere una rehabilitación adecuada y establecer expectativas realistas sobre el momento de volver al deporte, los protocolos para el retorno a la natación pueden servir como guía para entrenadores y profesionales involucrados en la readaptación de los atletas, ayudándoles a diseñar estrategias efectivas. Por esto, el propósito principal de este trabajo es analizar la evidencia disponible sobre los protocolos de readaptación deportiva para la recuperación de lesiones de hombro en nadadores. Se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo los criterios establecidos por PRISMA. La búsqueda se realizó en las principales bases de datos, incluidas PubMed, Google Scholar y SciELO, con literatura completada del año 2014-2024, literatura que abordaran protocolos de readaptación y/o rehabilitación deportiva que estudien el regreso al deporte tras una lesión de hombro, en idioma de evidencia inglés y español. Utilizando palabras clave como hombro, lesiones, readaptación deportiva, natación, nadadores, regreso al deporte y regreso a la actividad, en el idioma inglés. Estas palabras clave fueron combinadas utilizando operadores booleanos AND y OR para optimizar los resultados. Después de realizar una búsqueda en las bases de datos electrónicas, se identificaron 876 artículos. Finalmente, se analizaron 4 artículos en texto completo para evaluar su elegibilidad, pero todos fueron descartados porque no contenían protocolos de readaptación deportiva para nadadores tras una lesión de hombro. La revisión sistemática reveló una notable falta de investigaciones que aborden explícitamente la readaptación como intervención previa al regreso al deporte. Diversos estudios analizan el tratamiento y la rehabilitación de lesiones de hombro en nadadores, pero ninguno profundiza en los protocolos específicos para la readaptación deportiva como un proceso estructurado antes de la reincorporación al deporte. Esto sugiere una brecha significativa en la literatura científica que podría afectar la eficacia de los programas de retorno seguro a la actividad deportiva en nadadores.

Asesora principal: Dra. Karina Salas Longoria



## 2. Introducción

En la natación, el desempeño depende en gran medida del trabajo de los brazos, lo que hace que el hombro sea particularmente vulnerable al síndrome por sobreuso. Con más de un millón de rotaciones al año, las lesiones en esta articulación son frecuentes, representando el 90% de las quejas entre los nadadores (1).

El hombro es una de las estructuras articulares más complejas y versátiles del cuerpo humano, lo que lo convierte en un punto débil, especialmente en atletas que realizan movimientos repetitivos o de alta intensidad (2). Esta articulación cuenta con tres grados de libertad, permitiendo que el brazo se mueva en los tres planos del espacio y en todos los ejes principales (3). Aunque su amplio rango de movilidad favorece la ejecución de movimientos potentes por encima de la cabeza, esta misma característica lo predispone a lesiones debido a su limitada estabilidad intrínseca (4).

Las lesiones de hombro son frecuentes en deportes como la natación, el voleibol y el balonmano, que implican movimientos repetitivos por encima de la cabeza, realizados a alta velocidad o en posiciones extremas (5). En el caso de la natación de alto rendimiento, el exigente nivel de entrenamiento puede generar un sobreuso del sistema musculoesquelético, aumentando el riesgo de lesiones en los nadadores (6).

Aproximadamente el 80% del tiempo de entrenamiento se dedica a la brazada de estilo libre, lo que implica una elevada repetición de movimientos del hombro a diario (7). Este tipo de brazada puede causar molestias o lesiones musculoesqueléticas tanto en las extremidades superiores como inferiores, afectando el rendimiento deportivo e incluso provocando el abandono prematuro de la actividad (6).

Los nadadores de élite suelen cubrir alrededor de 14.000 metros al día, lo que equivale a aproximadamente 2.500 rotaciones del hombro por sesión de entrenamiento y unas 16.000 por semana. Esta gran cantidad de movimientos puede generar una sobrecarga

en las estructuras de los tejidos blandos que rodean el hombro, aumentando el riesgo de lesiones por sobreuso (8).

Según una encuesta realizada por la National Collegiate Athletic Association, los nadadores de élite presentan tasas de lesión de 4 por cada 1.000 horas de entrenamiento en hombres y 3,78 por cada 1.000 horas en mujeres (9). Johnson (2003) informó que aproximadamente el 30% de las lesiones en natación corresponden al hombro, seguido por lesiones de espalda, que representan el 20%, y lesiones de rodilla, que constituyen el 10% (1). La recuperación de lesiones en las extremidades superiores requiere una rehabilitación adecuada y establecer expectativas realistas sobre el momento de volver al deporte (15). Determinar el regreso a la actividad deportiva tras una lesión de hombro es un proceso complejo y multifactorial.

Tradicionalmente, los programas de rehabilitación se enfocan inicialmente en la cicatrización de los tejidos, seguido de etapas diseñadas para mejorar la flexibilidad, la fuerza, la resistencia, la estabilidad funcional y el control motor (10). Olvidando el proceso de readaptación, que incluya gestos deportivos específicos para que el deportista soporte las cargas de entrenamiento tras su lesión y evite futuras recaídas. Reducir el riesgo de recaídas es la principal prioridad del equipo multidisciplinario (10).

El proceso de readaptación deportiva comienza una vez que se otorga el alta médica (11). Los protocolos para el retorno a la natación pueden servir como guía para entrenadores y profesionales involucrados en la readaptación de los atletas, ayudándoles a diseñar estrategias efectivas (12).

Es fundamental evaluar y medir los elementos funcionales clave necesarios para un desempeño óptimo, asegurando la ausencia de síntomas en el hombro y la extremidad superior (13). Lograr que el deportista regrese al juego es un indicador esencial de un tratamiento exitoso para quienes han sufrido lesiones (14).



En este contexto el análisis de protocolos de readaptación deportiva tras una lesión de hombro, puede ofrecer valiosas contribuciones a la investigación científica actual debido a:

1. La alta prevalencia de lesiones de hombro en nadadores.

Las lesiones de hombro se encuentran entre las más comunes en nadadores, afectando tanto a profesionales como a amateurs. Debido a la mecánica repetitiva de los movimientos y la sobrecarga continua de la articulación glenohumeral, el hombro es una de las articulaciones más vulnerables en deportes acuáticos.

2. La variedad de protocolos de rehabilitación

Aunque se han desarrollado diferentes enfoques y protocolos para la rehabilitación de lesiones de hombro, no existe un consenso claro en el contexto específico de los nadadores. La readaptación no solo debe enfocarse en la recuperación funcional de la articulación, sino también en permitir que el atleta vuelva a la actividad deportiva de manera óptima. Sin una evaluación sistemática de las diferentes estrategias de readaptación, los profesionales del deporte pueden tener dificultades para elegir el mejor enfoque para cada caso.

3. La necesidad de evidencia actualizada

La literatura actual tiene más artículos sobre las pautas, criterios y sugerencias de regreso al juego después de una lesión de rodilla, sin embargo, son minoría los artículos que abordan el regreso al deporte después de una lesión de hombro, además, muchos de estos se centran en otros deportes, no específicamente en nadadores. A través de esta revisión sistemática, se podrá consolidar la evidencia disponible, proporcionando una visión clara de las mejores prácticas adaptadas a las necesidades y demandas específicas de la natación. Esta revisión ayudaría a llenar el vacío en la literatura deportiva, destacando qué protocolos de readaptación han demostrado ser más efectivos en la recuperación de nadadores.

#### 4. El impacto en la prevención de lesiones

Una adecuada readaptación no solo busca la recuperación de la función del hombro, sino también la prevención de futuras lesiones. La revisión sistemática permitirá identificar las estrategias más efectivas para asegurar que los atletas puedan retomar su deporte con un mínimo riesgo de recaídas.

#### 5. Intervenciones basadas en la evidencia

Esta revisión proporcionará a médicos deportivos, fisioterapeutas y preparadores físicos protocolos basados en datos fiables, basados en la mejor evidencia científica disponible.

#### 6. La mejora de la calidad de la práctica clínica y deportiva

A través de la consolidación de los mejores protocolos de readaptación, se puede mejorar la calidad de la intervención y optimizar los recursos, lo que puede llevar a una recuperación más rápida y eficaz. Esto no solo beneficiará a los nadadores, sino que también puede reducir los costes médicos y los tiempos de inactividad, lo que tiene un impacto positivo tanto para los atletas como para los equipos y organizaciones deportivas.

Por esto, el propósito principal de este trabajo es analizar la evidencia disponible sobre los protocolos de readaptación deportiva para la recuperación de lesiones de hombro en nadadores.

Este documento tiene cinco objetivos secundarios:

1. Examinar las mejores prácticas de readaptación tras una lesión de hombro a través de protocolos existentes y experiencias clínicas.
2. Identificar los factores que influyen en la selección de protocolos de readaptación.
3. Describir las fases y componentes de los protocolos de readaptación de lesiones de hombro en nadadores.
4. Especificar los tiempos de regreso al juego (*return to play*) tras una lesión de hombro en nadadores.

5. Distinguir los factores que contribuyen al éxito o fracaso de los protocolos, incluyendo las barreras y desafíos de la readaptación deportiva.

### 3. Fundamentación teórica

#### **a. El hombro**

El hombro tiene el mayor rango de movimiento de cualquier articulación del cuerpo humano. La gran cantidad de movilidad de la articulación del hombro permite poderosos movimientos por encima de la cabeza, pero también es propenso a lesionarse debido a su inherentemente pobre estabilidad (1,2,12).

Los hombros forman parte del esqueleto apendicular del cuerpo humano, estos se unen al esqueleto axial por medio de las cinturas escapulares y cada una de estas últimas están formadas por una clavícula y una escápula (2).

Ninguna de las cinturas escapulares se articula con la columna vertebral, pero mantiene su posición gracias a la tensión de los ligamentos y la contracción de los músculos que las unen al esqueleto axial. “Los huesos del esqueleto apendicular están unidos entre sí y a los músculos esqueléticos, permitiéndonos caminar, escribir, usar el ordenador, bailar, nadar y tocar un instrumento musical” (2)

#### **i. Anatomía**

El hombro no está compuesto por una única articulación, sino por cinco que integran el complejo articular del hombro. Tres de estas articulaciones se generan por la conexión entre dos huesos, mientras que las otras dos son fisiológicas y se forman por el deslizamiento de dos superficies musculares entre sí (3).

La clavícula se ubica en la parte frontal y se articula con el manubrio del esternón, formando la articulación esternoclavicular. Su conexión está asegurada por el ligamento esternoclavicular anterior y posterior, el ligamento costoclavicular y el ligamento interclavicular, que une las clavículas derecha e izquierda por encima del esternón (2).

En la parte superior de ambos hombros, la clavícula y la escápula se unen para formar la articulación acromioclavicular, que es de tipo plana (2). Las superficies articulares de esta articulación son el acromion de la escápula y la extremidad lateral de

la clavícula. Los ligamentos que la estabilizan son el ligamento acromioclavicular superior e inferior, así como los ligamentos extraarticulares conoideo y trapezoideo. La articulación escapulotorácica depende de las articulaciones acromioclavicular y esternoclavicular para su funcionamiento, ya que está mecánicamente unida a ellas (3). Esta articulación facilita el deslizamiento de los músculos subescapular y serrato anterior, y es crucial para permitir una mayor amplitud de movimiento en el brazo.

La articulación glenohumeral, de tipo esferoideo, conecta la cabeza del húmero con la cavidad glenoidea de la escápula (2). Gracias a la forma de sus superficies articulares, es la articulación con mayor movilidad, permitiendo movimientos en los tres planos del espacio (3).

El ligamento coracohumeral refuerza la parte superior de la cápsula articular, mientras que los ligamentos glenohumerales fortalecen la cara anterior de la articulación. Estos últimos presentan tres engrosamientos: superior, medio e inferior, cuya función principal es limitar la rotación externa y prevenir la subluxación inferior de la cabeza del húmero (2,3).

La articulación subdeltoidea está conectada mecánicamente con la articulación glenohumeral (2). Su función principal es permitir el deslizamiento entre la cara profunda del músculo deltoides y el manguito de los rotadores, lo cual se facilita gracias a una bolsa serosa (2). Esta articulación contribuye a ampliar el rango de movimiento de la articulación glenohumeral al asistir en sus desplazamientos.

## **ii. Movimientos del hombro**

La articulación del hombro cuenta con tres grados de libertad, lo que permite mover el miembro superior en los tres planos del espacio y en alineación con los tres ejes principales (2):

- La flexión y extensión ocurren en el plano sagital alrededor de un eje transversal.
- La abducción y aducción se realizan en el plano frontal con un eje anteroposterior.

- La rotación interna y externa tienen lugar en el plano transversal alrededor de un eje vertical.
- La circunducción combina estos movimientos básicos, permitiendo que ocurran en torno a los tres ejes principales.

Cuando la circunducción alcanza su máxima amplitud, el brazo traza en el espacio un cono irregular conocido como el "cono de circunducción" (3). Este movimiento permite que la mano acceda a cualquier parte del cuerpo y que el brazo ejecute acciones complejas, como una brazada en natación. Sin embargo, debido a que la articulación del hombro es la más móvil, especialmente en nadadores, también es la más susceptible a lesiones (2).

Debido a la amplia movilidad del hombro, esta articulación no solo depende de los ligamentos, sino también de los músculos para mantenerse estable y facilitar los movimientos. Esta extraordinaria movilidad convierte el retorno al deporte en un desafío complejo, tanto para el equipo médico y los entrenadores como para el propio atleta (1).

### **iii. Músculos del hombro**

Nueve músculos cruzan la articulación del hombro. Excepto el pectoral mayor y el dorsal ancho, todos se originan en la escápula, por lo que se les denomina músculos escapulares. Estos siete músculos son los principales responsables de brindar soporte y permitir el movimiento del miembro superior (2).

Entre los músculos axiales que participan en el movimiento del hombro, el pectoral mayor destaca por su forma de abanico y su función en la coaptación longitudinal del hombro. Este músculo permite la aducción y rotación medial de la articulación. Por otro lado, el dorsal ancho, un músculo amplio y triangular conocido como el "músculo del nadador", se encarga de extender, aducir y rotar medialmente el brazo (2,3).

Entre los músculos escapulares, el deltoides destaca por ser fuerte y de gran tamaño, proporcionando al hombro su característica forma redondeada al cubrir toda la articulación. Sus fibras musculares se originan en tres puntos diferentes, lo que le permite

generar movimientos en diversas direcciones según el grupo de fascículos que se active (2).

- Las fibras anteriores: flexionan y rotan medialmente el brazo.
- Las fibras laterales: abducen el brazo.
- Las fibras posteriores: extienden y rotan lateralmente el brazo.

El músculo subescapular se ubica en la fosa subescapular de la escápula y su función principal es rotar el brazo medialmente (2). El músculo supraespinoso, que es el primero de los músculos coaptadores transversales del hombro, colabora con las fibras laterales del deltoides para abducir el hombro (2,3). El infraespinoso, junto con el redondo menor, rota lateralmente y aduce el hombro. El redondo mayor, ubicado debajo del redondo menor, se encarga de la extensión del brazo, además de contribuir a la aducción y rotación medial. Por último, el coracobraquial tiene la función de flexionar y aducir el hombro (2).

Cuatro de estos músculos rodean la articulación para reforzarla y estabilizarla profundamente: el subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. Sus tendones se fusionan para formar el manguito rotador, que juega un papel clave en la estabilidad del hombro (2).

## **b. Natación**

La natación consiste en mantener el cuerpo a flote y desplazarse en el agua mediante movimientos coordinados de los brazos, las piernas y el cuerpo. Es un deporte sin contacto que requiere una gran fuerza en la parte superior del cuerpo (1).

### **i. Generalidades**

El 80% de la natación se compone de la brazada de estilo libre, lo que lleva a realizar una gran cantidad de movimientos repetitivos del hombro a lo largo del día. Esta carga, sumada a la inestabilidad intrínseca del hombro, genera una gran tensión en los tejidos articulares y periarticulares, lo que aumenta la predisposición a diversas lesiones (7).

Los nadadores de categoría ligera suelen especializarse en uno o más de los cuatro estilos competitivos reconocidos: estilo libre, espalda, mariposa y braza, con variaciones en la distancia de las pruebas (9,15).

La natación, al ser un deporte de alto nivel competitivo, demanda intensos entrenamientos y un gran rendimiento, lo que puede llevar a un uso excesivo del sistema musculoesquelético y provocar lesiones en los nadadores (9,15).

Sin importar el estilo de brazada utilizado durante el entrenamiento o la competencia, los nadadores están sometidos a un estrés constante e intenso, lo que puede ocasionar lesiones musculoesqueléticas que afecten su rendimiento deportivo y lleven al abandono prematuro del deporte (15).

## **ii. Entrenamiento**

El tiempo de entrenamiento en natación competitiva varía entre cinco y 30 horas semanales. Durante una sesión típica de dos horas, un nadador de élite puede recorrer entre 6.000 y 7.000 metros, acumulando un promedio semanal de 35 a 65 kilómetros, lo que equivale a una carrera aeróbica de 130 a 260 kilómetros. Esto implica que los nadadores realizan entre 1.500 y 4.000 brazadas diarias, alcanzando aproximadamente 1.000.000 de brazadas al año (1).

Debido a que las nadadoras, en promedio, tienen una brazada más corta, pueden realizar hasta 660,000 ciclos de brazada adicionales al año. Esto significa que, en total, se realizan más de un millón de rotaciones del hombro anualmente, lo que explica la alta incidencia de lesiones en esta articulación. De hecho, el 90% de las quejas reportadas por los nadadores están relacionadas con lesiones en el hombro (1).

Asimismo, se ha identificado que tanto el volumen de entrenamiento y competencia como la fatiga en el brazo (particularmente al realizar lanzamientos en estado de cansancio) incrementan significativamente el riesgo de sufrir lesiones en el hombro (7,13,16).



### **iii. Lesiones frecuentes**

El término "hombro de nadador" se emplea para referirse a diversas afecciones que afectan a los nadadores, como el pinzamiento subacromial, la tendinitis del bíceps o del manguito rotador, e incluso el dolor generalizado en el hombro (14).

Estas afecciones pueden provocar dolor, limitar la funcionalidad y afectar negativamente el rendimiento deportivo si no se tratan correctamente (10). Cuando un deportista sufre una lesión, comienza un periodo de recuperación enfocado en restaurar su máxima capacidad para competir (11).

Puckree y Thomas (2006) llevaron a cabo un estudio para evaluar la incidencia de lesiones de hombro en nadadores competitivos en KwaZulu-Natal, una provincia de Sudáfrica. Se utilizó un diseño transversal con una muestra aleatoria de 96 nadadores seleccionados de un total de 300 registrados en la primera división de los clubes de la Federación Nacional de Natación de KwaZulu. Todos los participantes aceptaron voluntariamente formar parte del estudio, y los datos fueron recolectados mediante un cuestionario validado. Los resultados revelaron que el 71% de los nadadores experimentaban dolor en el hombro, y el 64% reportaron lesiones específicas en esta articulación. El 46% señaló dolor en la parte frontal del hombro, mientras que el 65% de las lesiones fueron atribuidas al sobre entrenamiento. Los diagnósticos más comunes incluyeron tendinitis (35%), desequilibrio muscular (29%) y otros problemas (17%). Además, el 69% de los nadadores practicaban el estilo crol, asociado al 70% de las lesiones registradas (1).

Ahmed Hadi (2019) llevó a cabo un estudio cuyo objetivo principal fue diseñar e implementar un programa de rehabilitación adaptado a las necesidades específicas de los atletas. Este programa combinaba ejercicios físicos con técnicas como masaje, terapia manual, electroterapia y Kinesio Taping, con el propósito de lograr la rehabilitación funcional de los participantes y facilitar su reintegración a las actividades deportivas en el menor tiempo posible.

El estudio contó con 30 atletas masculinos, de entre 19 y 30 años, diagnosticados con luxación de hombro. Los deportes practicados por los participantes incluían balonmano (10 atletas), tenis (8), lanzamiento de bala (6), natación (4) y voleibol (2). Entre ellos, 22 presentaron luxación en el hombro derecho y 8 en el izquierdo. La investigación se desarrolló durante un periodo de 8 meses, entre abril y noviembre de 2018.

Los resultados demostraron que el programa de rehabilitación cumplió con los objetivos planteados, confirmando la validez de la hipótesis inicial del estudio (4).

La alta incidencia de problemas de hombro en la población atlética resalta la importancia de implementar estrategias de prevención, programas de rehabilitación efectivos y decisiones individualizadas para el retorno al juego (10). Esto requiere un enfoque integral que abarque tanto la prevención de lesiones como la rehabilitación y la planificación del RTP.

Sin embargo, existe una limitada evidencia sobre los criterios físicos específicos para el RTP del hombro tras una lesión. La principal prioridad al tomar esta decisión es reducir al máximo el riesgo de recaídas o nuevas lesiones (10).

### **c. Readaptación deportiva**

En el artículo de Caparrós T., Pujol M., y Salas C. (2017), titulado *General guidelines in the process of training readaptation after sports injury*, se concluye que un enfoque estructurado y multifacético es esencial para lograr una readaptación efectiva al entrenamiento tras una lesión deportiva. Los autores enfatizan la importancia de una progresión gradual en la intensidad del entrenamiento, la evaluación constante del estado funcional del atleta y la colaboración entre los profesionales de la salud como elementos clave para optimizar la recuperación y reducir el riesgo de recaídas.

Además, subrayan la relevancia de educar al atleta para que pueda gestionar sus expectativas y reconocer las señales de advertencia durante el proceso de recuperación. También destacan la necesidad de abordar los aspectos psicológicos asociados con el retorno al entrenamiento. Un enfoque integral y cuidadosamente planificado garantiza una transición segura y exitosa del atleta desde la fase de rehabilitación hasta alcanzar su máximo rendimiento deportivo (11).

## 4. Metodología

### **Tipo de estudio**

Se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo los criterios establecidos por PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). La búsqueda se realizó en las principales bases de datos, incluidas PubMed, Google Scholar y SciELO.

### **Estrategia PICO**

Se estableció la búsqueda de información basado en los siguientes criterios:

(P) Población: En nadadores

(I) Intervención: Protocolos de readaptación deportiva para lesiones del hombro.

(C) Comparación: Enfoques de rehabilitación deportiva.

(O) Resultados: Recuperación y regreso al deporte.

### **Criterios de inclusión**

Literatura completada del año 2014-2024, literatura que aborden protocolos de readaptación y/o rehabilitación deportiva que estudien el regreso al deporte tras una lesión de hombro, idioma de evidencia inglés y español.

### **Criterios de exclusión**

Estudios que no incluyan a deportistas, artículos que no proporcionen datos de intervenciones tras lesión de hombro, investigaciones enfocadas al rendimiento deportivo y estudios que no estuvieran a disponibilidad de descarga.

### **Criterios de eliminación**

Artículos no enfocados en la articulación del hombro.

### **Búsqueda de información**

Se realizó una búsqueda empleando palabras clave como hombro, lesiones, readaptación deportiva, natación, nadadores, regreso al deporte y regreso a la actividad,

en el idioma inglés. Estas palabras clave fueron combinadas utilizando operadores booleanos AND y OR para optimizar los resultados.

De forma sistemática, no fue posible emplear una estrategia de búsqueda uniforme en todas las bases de datos consultadas, debido a que algunas generaban miles de resultados, mientras que otras no arrojaban artículos relevantes. Ante esta situación, se decidió ajustar las estrategias de búsqueda para cada base de datos de manera individual, aplicando filtros específicos relacionados con períodos de tiempo y tipos de estudios. Como resultado, se definieron las siguientes estrategias de búsqueda adaptadas para cada Plataforma;

- **PubMed:** (RETURN TO SPORT) AND (SHOULDER); Se filtraron ensayos clínicos con más de diez años de antigüedad, obteniendo 12 resultados.
- **SciELO:** (RETURN TO SPORT) AND (SHOULDER); Sin filtros, se obtuvieron 2 resultados.
- **Google Scholar:** SHOULDER AND INJURIES AND RETURN TO SPORT AND SPORT READAPTATION AND SWIMMERS OR SWIMMING “CLINICAL TRIAL”; Se filtraron artículos entre los años 2019 y 2024, obteniendo 862 resultados.

## 5. Resultados

### Proceso de selección

Después de realizar una búsqueda en las bases de datos electrónicas, se identificaron 876 artículos. De estos, 820 fueron descartados tras la revisión de sus títulos, y 32 se eliminaron por ser duplicados. Esto dejó un total de 24 estudios para el cribado inicial. Durante esta etapa, 19 artículos fueron eliminados por no cumplir con el objetivo del estudio. Como resultado, se seleccionaron 5 artículos para recuperación, de los cuales uno fue excluido debido a limitaciones de acceso. Finalmente, se analizaron 4 artículos en texto completo para evaluar su elegibilidad, pero todos fueron descartados porque no

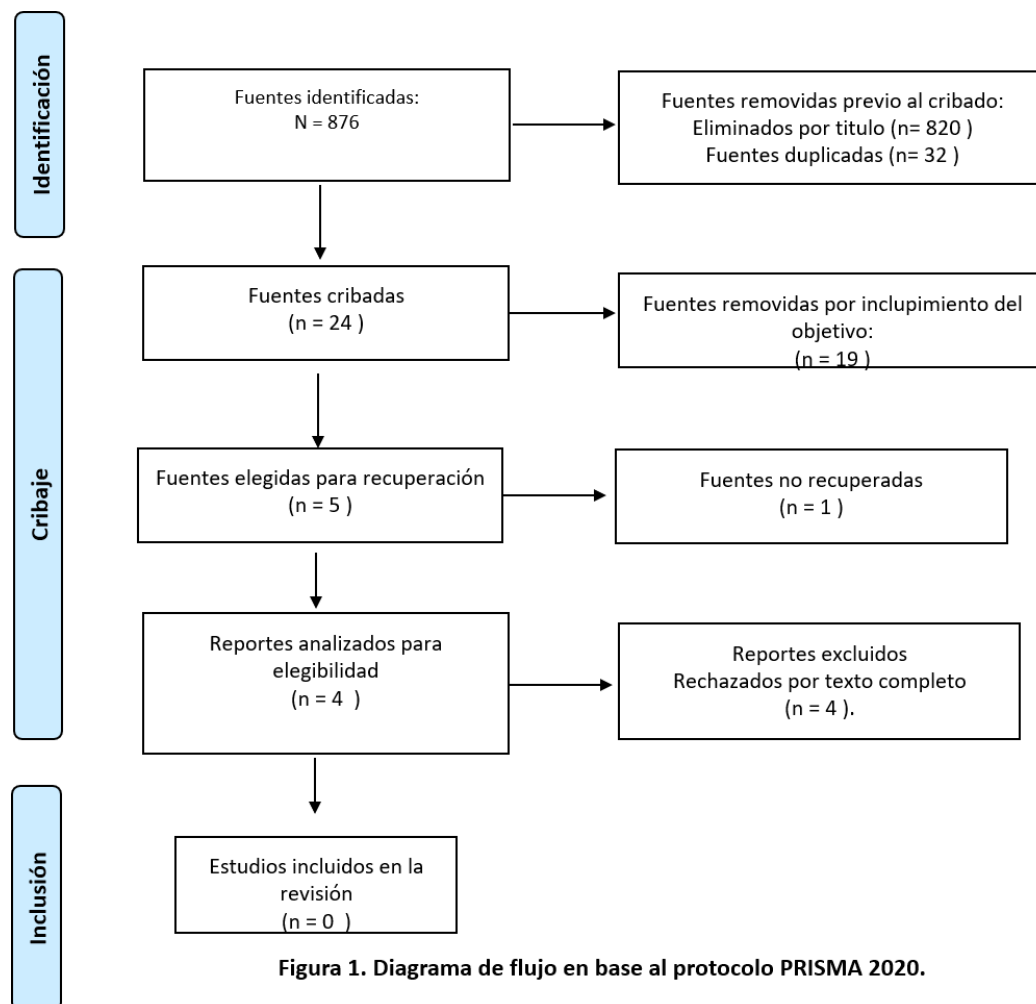


Figura 1. Diagrama de flujo en base al protocolo PRISMA 2020.

contenían protocolos de readaptación deportiva para nadadores tras una lesión de hombro (Figura 1).

La búsqueda exhaustiva realizada en diversas bases de datos científicas, bajo los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, no permitió identificar estudios que trataran específicamente protocolos de readaptación deportiva para lesiones de hombro en nadadores.

Los artículos recuperados se centraron, en su mayoría, en protocolos de rehabilitación general para lesiones de hombro, sin una orientación clara hacia la población de nadadores o hacia las demandas biomecánicas y funcionales específicas de este deporte. Asimismo, una parte de los estudios se enfocaba en otras disciplinas deportivas o en lesiones de hombro de etiología diversa, sin contemplar las particularidades del movimiento repetitivo y la carga mecánica característica del gesto deportivo en natación (tabla 1).

En consecuencia, no fue posible identificar literatura científica que proporcionara protocolos estructurados de readaptación deportiva diseñados específicamente para facilitar el retorno al entrenamiento y la competición en nadadores tras una lesión de hombro.

Autor	Población	Lesión	Objetivos	Protocolo	Criterios Return to play	Resultados
<b>Oak SR, et al. (2022)</b>	Estudios que proporcionarían datos sobre programas de rehabilitación, criterios de evaluación funcional, así como el retorno al juego tras lesiones en la extremidad superior.	Lesiones en la extremidad superior	Revisar los enfoques actuales para la rehabilitación y el retorno al juego de atletas después de una lesión en la extremidad superior.	n/a	Para determinar el regreso al deporte, es fundamental que el atleta recupere el rango de movimiento, la fuerza y la estabilidad funcional de la extremidad superior. Además, es crucial verificar que pueda realizar los movimientos específicos de su disciplina sin dolor ni restricciones. La transición del entrenamiento a la competición debe ser supervisada cuidadosamente y ajustada según los avances del atleta.	Los protocolos de rehabilitación efectivos para lesiones en la extremidad superior deben combinar la terapia física, ejercicios de fortalecimiento y técnicas de movilidad. Además, es esencial adaptarlos tanto a las características específicas de la lesión como a las exigencias propias del deporte del atleta para garantizar su éxito.
<b>Nathan Lorentz, et al. (2022)</b>	Tenis Natación Golf Escalada en roca Baloncesto	Lesión del labrum glenoideo	Comparar la satisfacción de los pacientes y las tasas de RTP entre aquellos que se sometieron a una tenodesis primaria del biceps por desgarro sintomático de SLAP y aquellos que recibieron una tenodesis secundaria del biceps tras el fallo de una reparación previa de SLAP.	El protocolo de rehabilitación consistió en breve periodo de inmovilización del hombro con cabestrillo (mínimo dos semanas) seguido de protocolo progresivo de rango de movimientos y fortalecimiento.	No se observaron diferencias significativas en la tasa total de RTP (84% vs. 75%) ni en el tiempo de RTP (8.2 meses vs. 8.1 meses).	
<b>Ahmed Hadi, et al. (2019).</b>	Balónmano Tenis Lanzamiento de bala Natación Voleibol	Luxación de hombro	Desarrollar e implementar programa de rehabilitación para deportistas diagnosticados con luxación de hombro.	<b>Fase aguda:</b> Disminuir el dolor <b>Fase intermedia:</b> mejorar la estabilidad articular. <b>Fase de fortalecimiento avanzado:</b> resistencia muscular	Aumento de 77,3° en el ROM de flexión, 16,8° en extensión, 40,5° en abducción, 14,0° en aducción, 47,7° en rotación interna y 34° en rotación externa.	Actividades deportivas sin restricciones, examen clínico exitoso (ROMS completos, fuerza, estabilidad dinámica y control neuromuscular).
<b>Michael Dempewolf, et. al. (2017)</b>	Beisbol	Rotura del tendón pectoral mayor	Desarrollar un protocolo de regreso al deporte de paciente con rotura del tendón pectoral mayor.	<b>Fase preparadora:</b> Disminuir el dolor, reparación de tejidos, rango completo de movimiento. <b>Fase recuperación:</b> Coordinar la musculatura, actividades funcionales, ejercicios en agua. <b>Fase de recuperación completa:</b> Programa de lanzamiento	Aumento significativo de rangos de movimiento, fuerza muscular 5/5.	Rangos de movimientos completos y combinación de patrones movimiento específico.

Tabla 1. Reportes analizados para elegibilidad.



## **6. Conclusiones**

La revisión sistemática de análisis de protocolos de readaptación deportiva para nadadores con lesión de hombro reveló una notable falta de investigaciones que aborden explícitamente la readaptación como intervención previa al regreso al deporte. Si bien diversos estudios analizan el tratamiento y la rehabilitación de lesiones de hombro en nadadores, ninguno profundiza en los protocolos específicos para la readaptación deportiva como un proceso estructurado antes de la reincorporación al entrenamiento y/o la competición de nadadores. Esto sugiere una brecha significativa en la literatura científica que podría afectar la eficacia de los programas de rehabilitación y el retorno seguro a la actividad deportiva. El desarrollo de protocolos detallados de readaptación para nadadores con lesiones de hombro podría ser crucial para minimizar el riesgo de recaídas y maximizar el rendimiento deportivo.

### **Limitaciones**

Este documento presenta ciertas limitaciones importantes. En primer lugar, se observa una terminología inconsistente en torno a la definición de readaptación deportiva, lo que dificulta la estandarización de conceptos. En segundo lugar, la figura del readaptador deportivo tiene una representación limitada dentro del equipo multidisciplinario, lo que subraya la necesidad de integrar de manera más activa este rol en los procesos de recuperación. Por último, se identifica una escasez de información específica sobre los protocolos de readaptación deportiva aplicados a lesiones de hombro en nadadores, lo que resalta una brecha en la literatura existente.

### **Recomendaciones**

A partir de los resultados obtenidos en esta revisión sistemática, en la cual no se identificaron protocolos específicos de readaptación deportiva para lesiones de hombro en nadadores, se pueden plantear varias recomendaciones para futuras investigaciones que abran nuevas oportunidades para avanzar en este campo.

En primer lugar, se destaca la necesidad de desarrollar protocolos estandarizados basados en evidencia científica que aborden de manera específica las demandas biomecánicas y funcionales propias de la natación. Estos protocolos deberían diseñarse teniendo en cuenta las particularidades de las lesiones de hombro más prevalentes entre los nadadores y los requerimientos del retorno al rendimiento deportivo.

Asimismo, se sugiere promover investigaciones futuras que incluyan estudios clínicos y observacionales orientados a evaluar la efectividad de distintas intervenciones de readaptación deportiva en nadadores lesionados. Dichas investigaciones no solo contribuirán a llenar esta brecha en la literatura, sino que también permitirían validar estrategias terapéuticas aplicables a este contexto.

Otra recomendación importante es fomentar la colaboración interdisciplinaria entre profesionales como médicos deportivos, fisioterapeutas, readaptadores deportivos, preparadores físicos y entrenadores. Este enfoque permitiría diseñar estrategias de readaptación integrales, adaptadas a las necesidades específicas de los nadadores y orientadas a un retorno seguro y efectivo al deporte.

Además, podría ser útil ampliar el alcance de futuras revisiones a otros deportes con demandas biomecánicas similares, como el waterpolo, el remo o disciplinas de lanzamiento, para identificar estrategias que puedan ser adaptadas a la natación.

Por último, se considera crucial dar mayor visibilidad a la figura del readaptador deportivo dentro de los equipos multidisciplinarios, resaltando su papel clave en la recuperación funcional y el retorno deportivo. Adicionalmente, se sugiere la creación de registros y bases de datos específicas que documenten las intervenciones y estrategias empleadas en nadadores, lo que facilitaría la generación de evidencia empírica en el futuro.

Estas recomendaciones no solo ofrecen una visión constructiva para cerrar la revisión, sino que también trazan un camino claro para el desarrollo de investigaciones y prácticas que beneficien a la comunidad deportiva y científica.

## Referencias

1. Djurovic M, Demirci N. Prevention of Shoulder Injuries in Swimmers. International Journal of Academic Health and Medical Research [Internet]. 2023; Available from: <https://www.researchgate.net/publication/369022952>
2. Tortora GJ, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. 11th ed. Vol. 1. España: Panamericana; 2006.
3. Kapanji A. Fisiología articular. Vol. 1. Editorial medica Panamericana ; 2006.
4. Hadi A, Dhuhaibwi AL. A REHABILITATION PROTOCOL FOR ATHLETES DIAGNOSED WITH SHOULDER DISLOCATION. Vol. 56, Discobolul-Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal Year XV. 2019.
5. Liaghat B, Pedersen JR, Husted RS, Pedersen LL, Thorborg K, Juhl CB. Diagnosis, prevention and treatment of common shoulder injuries in sport: Grading the evidence - A statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). Vol. 57, British Journal of Sports Medicine. BMJ Publishing Group; 2023. p. 408–16.
6. Adiele D. Prevalence of Musculoskeletal Injuries in Males and Females Practicing Swimming from Higher School of Zimbabwe. American Journal of Sports Science. 2018;6(1):8.
7. Feijen S, Struyf T, Kuppens K, Tate A, Struyf F. Prediction of Shoulder Pain in Youth Competitive Swimmers: The Development and Internal Validation of a Prognostic Prediction Model. American Journal of Sports Medicine. 2021 Jan 1;49(1):154–61.
8. Tavares N, Dias G, Carvalho P, Vilas-Boas JP, Castro MA. Effectiveness of Therapeutic Exercise in Musculoskeletal Risk Factors Related to Swimmer's Shoulder.

Vol. 12, European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education. MDPI; 2022. p. 601–15.

9. Schlueter KR, Pintar JA, Wayman KJ, Hartel LJ, Briggs MS. Clinical Evaluation Techniques for Injury Risk Assessment in Elite Swimmers: A Systematic Review. Vol. 13, Sports Health. SAGE Publications Inc.; 2021. p. 57–64.

10. Cools AM, Maenhout AG, Vanderstukken F, Declève P, Johansson FR, Borms D. The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport-specific rehabilitation toward return to play. Vol. 64, Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. Elsevier Masson s.r.l.; 2021.

11. Caparrós T, Pujol M, Salas C. Pautas generales en el proceso de readaptación al entrenamiento después de una lesión deportiva PALABRAS CLAVE General guidelines in the rehabilitation process for return to training after a sports injury [Internet]. Vol. 52, Apunts Med Esport. 2017. Available from: [www.apunts.org](http://www.apunts.org)ARTÍCULO ESPECIAL

12. Smith N, Hotze R, Tate AR. A novel rehabilitation program using neuromuscular electrical stimulation (Nmes) and taping for shoulder pain in swimmers: A protocol and case example. Vol. 16, International Journal of Sports Physical Therapy. North American Sports Medicine Institute; 2021. p. 579–90.

13. Wilk KE, Bagwell MS, Davies GJ, Arrigo CA. RETURN TO SPORT PARTICIPATION CRITERIA FOLLOWING SHOULDER INJURY: A CLINICAL COMMENTARY. Int J Sports Phys Ther. 2020;15(4):624–42.

14. Defroda SF, Goyal D, Patel N, Gupta; Neel, Mulcahey MK. Shoulder Instability in the Overhead Athlete. American College of Sports Medicine [Internet]. 2018; Available from: <http://journals.lww.com/acsm-csmr>

15. Oak SR, Klein B, Verma NN, Kerzner B, Fortier LM, Chava NS, et al. Rehabilitation and Return to Play of the Athlete after an Upper Extremity Injury. Arthrosc Sports Med Rehabil. 2022 Jan 1;4(1):e163–73.