



UNIVERSIDAD
FASTA

Facultad de ciencias médicas
Licenciatura en Kinesiología

**Factores de riesgo que predisponen
al dolor de hombro
en nadadores federados.**

Autor

Garcia, Gaspar

Tutor

Raffo, Maria Celia

2020

“Proceder con honestidad en aras de la dignidad del hombre es el compromiso más trascendente en nuestro corto paso por este mundo.”

René Gerónimo Favalo

Dedicado con todo mi amor a mi familia y amigos.

Toda mi carrera educativa no hubiera sido posible gracias al apoyo y amor de mis padres, quienes me ayudaron sobrellevarla desde los primeros días. Es por ello que aprovecho este espacio para brindarles mi mayor gratitud.

Quiero agradecer a mis 6 hermanos que me apoyaron en toda mi carrera educativa y en las decisiones que he tomado a lo largo de la vida, dándome la confianza para seguir adelante.

A mis abuelos por las palabras alentadoras y cariños

A mis amigos de siempre por los momentos compartidos.

A mis amigos y colegas de la facultad por la ayuda, sus conocimientos y por compartir esta linda profesión.

A todos aquellos que me acompañaron y hicieron posible mi trayecto universitario.

A mi tutora María Celia Raffo

A Vivian Minnaard por el acompañamiento a lo largo de la carrera, brindarme todos sus conocimientos y calidez.

A la Universidad FASTA por darme la posibilidad de estudiar esta hermosa carrera.

¡Muchísimas gracias!

La natación, como muchos otros deportes, genera grandes exigencias en el deportista no solo físicas, sino también psicosociales. Las cuales pueden estar o no relacionadas con una de las afecciones con mayor incidencia en este deporte como lo es el dolor de hombro. Es por ello que es de gran relevancia de las Ciencias de la Salud comprender y abordar este tipo de lesiones desde una mirada global, no solo desde un modelo biomecánico, sino por la naturaleza misma de la persona, como ser físico, psíquico y social en un medio en movimiento.

Objetivo: Analizar los factores de riesgo asociados al dolor de hombro, biomecánicos y psicosociales, que reconocen los nadadores federados entre 18 a 30 años de la ciudad de Mar del Plata a desarrollar dolor de hombro en el 2020

Material y Métodos: Se realizó una investigación de tipo descriptiva, no experimental, recolectando los datos de manera transversal. Se evaluaron mediante un cuestionario online a 25 nadadores federados, de ambos sexos, entre 18 a 30 años de la ciudad de Mar del Plata. Las distintas variables fueron realizadas y analizadas mediante la utilización de una encuesta online y un estudio goniométrico y de análisis de imagen, guiado mediante telecomunicación.

Resultados: Los datos más relevantes encontrados fueron que la presencia del dolor de hombro ha expresado poseer una gran incidencia a nivel de este deporte (88%). Se observó además una limitación homolateral significativa en la movilidad tracia hacia el hombro sintomático (4-8°). Se encontró una relación levemente lineal en el tiempo el cual el deportista experimento sintomatología con respecto al aumento del puntaje de kinesiofobia en la escala de TAMPA, donde los que no presentaron dolor a menos de 7 días obtuvieron un promedio de 17 a 20 puntos, mientras que los que presentaron un dolor crónico obtuvieron un puntaje de 26 a 27 puntos. Hubo una menor regularidad en los deportistas sintomáticos en diversos ejercicios preventivos, siendo los de menor realización los de estabilidad escapular (50%) y movilidad torácica con un (41%), a diferencia de los asintomáticos.

Conclusión: Los nadadores federados se encuentran constantemente expuestos a repetitivas cargas y factores, los cuales aumentan la probabilidad de poder adquirir dolor de hombro. No solo aquellas variables biomecánicas han reflejado tener una relación con la presencia y la duración de la sintomatología en el deportista, sino que también aquellos aspectos psicosociales de la persona han demostrado tener una alta relevancia y afectación sobre el dolor de hombro en los nadadores.

Palabras claves: Natación, federados, lesiones, prevención, psicosocial, biomecánico.

Abstract

Swimming, like many other sports, places great demands on the athlete not only physical, but also psychosocial. Which may or may not be related to one of the conditions with the highest incidence in this sport, such as shoulder pain. That is why it is of great relevance for the health sciences to understand and address this type of injury from a global perspective, not only from a biomechanical model, but also because of the very nature of the person, as a physical, mental and social being in a medium in motion.

Objective: Analyze the biomechanical and psychosocial risk factors associated with shoulder pain, which are recognized by federated swimmers between 18 and 30 years of the city of Mar del Plata to develop shoulder pain in 2020.

Material and Methods: A descriptive, non-experimental investigation was carried out, collecting the data in a transversal way. 25 federated swimmers, of both sexes, between 18 and 30 years of the city of Mar del Plata were evaluated by means of an online questionnaire. The different variables were carried out and analyzed using an online survey and a goniometric study and image analysis, guided by telecommunication.

Results: The most relevant data found was that the presence of shoulder pain has expressed a high incidence at the level of this sport (88%). In addition, a significant ipsilateral limitation in Thracian mobility towards the symptomatic shoulder (4-8°) was observed. A slightly linear relationship was found in the time in which the athlete experienced symptoms with respect to the increase in the psychosocial score on the TAMPA scale, where those who did not present pain less than 7 days obtained an average of 17 to 20 points, while those with chronic pain scored between 26 and 27 points. There was less regularity in the symptomatic athletes in various preventive exercises, the ones with the least performance being scapular stability (50%) and thoracic mobility (41%), unlike the asymptomatic ones.

Conclusion: Federated swimmers are constantly exposed to repetitive loads and factors, which increase the probability of acquiring shoulder pain. Not only those biomechanical variables have shown to have a relationship with the presence and duration of the symptoms in the athlete, but also those psychosocial aspects of the person have been shown to have a high relevance and affect on shoulder pain in swimmers.

Keywords: Swimming, federated, injuries, prevention, psychosocial, biomechanical.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo I. El hombro y su biomecánica.....	5
Capítulo II. El dolor y factores psicosociales.....	16
Diseño Metodológico.....	27
Análisis de datos.....	38
Conclusión.....	55
Bibliografía.....	60

Introducción

A close-up photograph of a person's hand holding a fishing net with a fish inside. The background is a blue, textured surface, possibly water or a net. The word 'Introducción' is overlaid in white text.

En la natación, como muchos otros deportes, nos encontramos un alto nivel de exigencia para el deportista, no solo física sino también psicológica. Donde dependiendo de la especialidad que este desempeñe, ya sea velocista o fondista, será sometido a diferentes cargas cíclicas y repetitivas. Exigiendo así una gran adaptación de la resistencia y velocidad, con el objeto de realizar la prueba en el menor tiempo posible. Generando grandes demandas de sus capacidades respiratorias, metabólicas y musculoesqueléticas. (Colomina, 1992)¹.

Este deporte genera un trabajo físico en el que aumenta las probabilidades de poder adquirir lesiones, tanto agudas como crónicas. Y las incidencias mundiales de lesiones en el deporte cuando se habla de la natación llevan a pensar en el hombro y las extremidades superiores. Siendo estas mismas las más afectadas, por su gesto motor y mayor exigencia en el desplazamiento acuático (Ciro 2007)².

Grandes autores relacionan ciertos aspectos biomecánicos con la adquisición de lesiones y la aparición de dolor en el hombro. Este complejo articular, abarca una serie de estructuras anatómicas que como muchas otras articulaciones del cuerpo están diseñadas para generar una gran movilidad y deslizamiento, bajo un trasfondo de estabilidad. Por lo que, si alguna de estas dos variables se ven afectadas, podría reflejarse en un riesgo lesional para el deportista (Cook 2010)³. Al mismo tiempo otros autores le dan relevancia al factor postural de la persona, y manifiestan que si estas son tomadas de manera incorrecta y persistente podrían generar dolor, discapacidad y malestar. (Kendall 2007)⁴.

El hombro es un complejo articular que abarca un total de 5 articulaciones, las cuales necesitan una cierta armonía biomecánica en su funcionamiento para el correcto desarrollo del gesto motor. La articulación glenohumeral cuenta con una relación directa y recíproca con las articulaciones de la cintura escapular, permitiendo entre ambas un gran rango de movimiento que nos permiten el desarrollo de múltiples actividades de la vida diaria (Kapandji 2006)⁵.

Existe una gran variedad de herramientas de evaluación y screening que nos permiten obtener un panorama objetivo sobre los posibles factores de riesgo

¹ En su tesis doctoral, Arellano Colomina, hace un análisis biomecánico del nadador y su interacción en un medio fluido, encontrando grandes problemas y dificultades en relación a los deportes terrestres.

² Ciro realizó un análisis sobre las lesiones deportivas más frecuentes, con una mirada topográfica en la clasificación de las estructuras más comprometidas en relación al deporte.

³ Cook propone de manera objetiva herramientas que permiten analizar y diagnosticar los patrones funcionales de movimiento del cuerpo humano.

⁴ Según Kendall, una postura incorrecta no es únicamente un problema estético o de apariencia.

⁵ En su libro, Kapandji, realiza un análisis biomecánico del funcionamiento del cuerpo humano. Describiendo la fisiología articular y su anatomía.

predisponentes a generar una lesión o disfunción articular. De esta manera podemos abordarlos de una manera precoz y eficiente, mejorando el rendimiento y disminuyendo la probabilidad de lesiones. Esto refleja la importancia del kinesiólogo a la hora de hacer un abordaje preventivo, concientizando y educando al paciente sobre las correcciones necesarias para mantener su rendimiento, no solo deportivo sino biopsicosocial. (Cook 2010)⁶.

Muchas veces cuando se habla de dolor musculoesquelético nos limitamos a pensar únicamente en un daño tisular, sin tener en cuenta una mirada más integral de la persona, contemplando aquellos factores biopsicosociales que podrían llevar a que la persona sea más propensa a percibir la sensación de dolor. (Caneiro 2020)⁷.

En la actualidad se reconoce una nueva definición del dolor, que le da una mirada más amplia y compleja, donde no solo se hace referencia a la estimulación de un receptor nociceptivo. Se habla del dolor como una percepción de la información que le llega al sistema nervioso central y este realiza un procesamiento de dicha información, donde diversos aspectos emocionales y cognitivos entran en juego. Si el sistema está realmente sensibilizado, como pasa con el dolor crónico, aunque los estímulos no se relacionen con un daño en los tejidos, si el cerebro los considera peligrosos, pueden ser suficientes para provocar dolor, y esto puede suceder sin que ni siquiera seamos conscientes de ello (Butler 2010)⁸. Es aquí donde entra en juego la importancia que tiene la educación sobre el dolor en el paciente, dándole a entender el funcionamiento de este y cómo se comporta. (Caneiro 2020)⁹.

Estos modelos identifican la importancia de la sensibilización del sistema de alarma, los miedos, actitudes y creencias en el dolor crónico. Pero esto no quiere decir que siempre que se hable de dolor crónico, se haga referencia a una sensibilización central (no son sinónimos). Hay muchos factores de riesgo biomecánicos con evidencia científica que podrían predisponer a la aparición de lesiones. “Pero dolor no siempre significa daño” (Butler 2010).

Existe evidencia científica que demuestra que los dolores musculoesquelético persistentes son frecuentemente manifestados en un cierto tipo de perfil biopsicosocial, dejando en evidencia la importancia del enfoque que tiene el profesional sobre el paciente,

⁶ El screening es un sistema de selección de pacientes, que nos permite generar agrupaciones, clasificarlos y comprobar aquellos posibles riesgos que este puede presentar. Además, los screening permite direccionar y diseñar de manera inicial los programas de corrección para los pacientes.

⁷ Investigación que propone la importancia del enfoque psicosocial en el dolor musculoesquelético de las personas.

⁸ Butler desarrolla los principios del dolor, dando a conocer su comportamiento y cómo podemos abordarlo desde un enfoque kinésico.

⁹ La educación en neurociencia del dolor actualmente es uno de los abordajes más efectivos e importantes en el tratamiento del dolor crónico en pacientes.

incluyendo en el tratamiento una mirada integral de la persona. Es radical analizar el contexto y aquellos factores psicosociales modificables que podrían alterar el dolor y la disfunción, utilizando como medida terapéutica la comunicación y educación (Caneiro 2020)¹⁰.

Es por esto que se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados al dolor de hombro, biomecánicos y psicosociales, que reconocen los nadadores federados entre 18 a 30 años de la ciudad de Mar del Plata en el 2020?

El objetivo general propuesto es:

Analizar los factores de riesgo asociados al dolor de hombro, biomecánicos y psicosociales, que reconocen los nadadores federados entre 18 a 30 años de la ciudad de Mar del Plata a desarrollar dolor de hombro en el 2020.

Los objetivos específicos son:

Determinar aquellos factores de riesgo, biomecánicos y psicosociales, que reconocen los nadadores a desarrollar dolor de hombro.

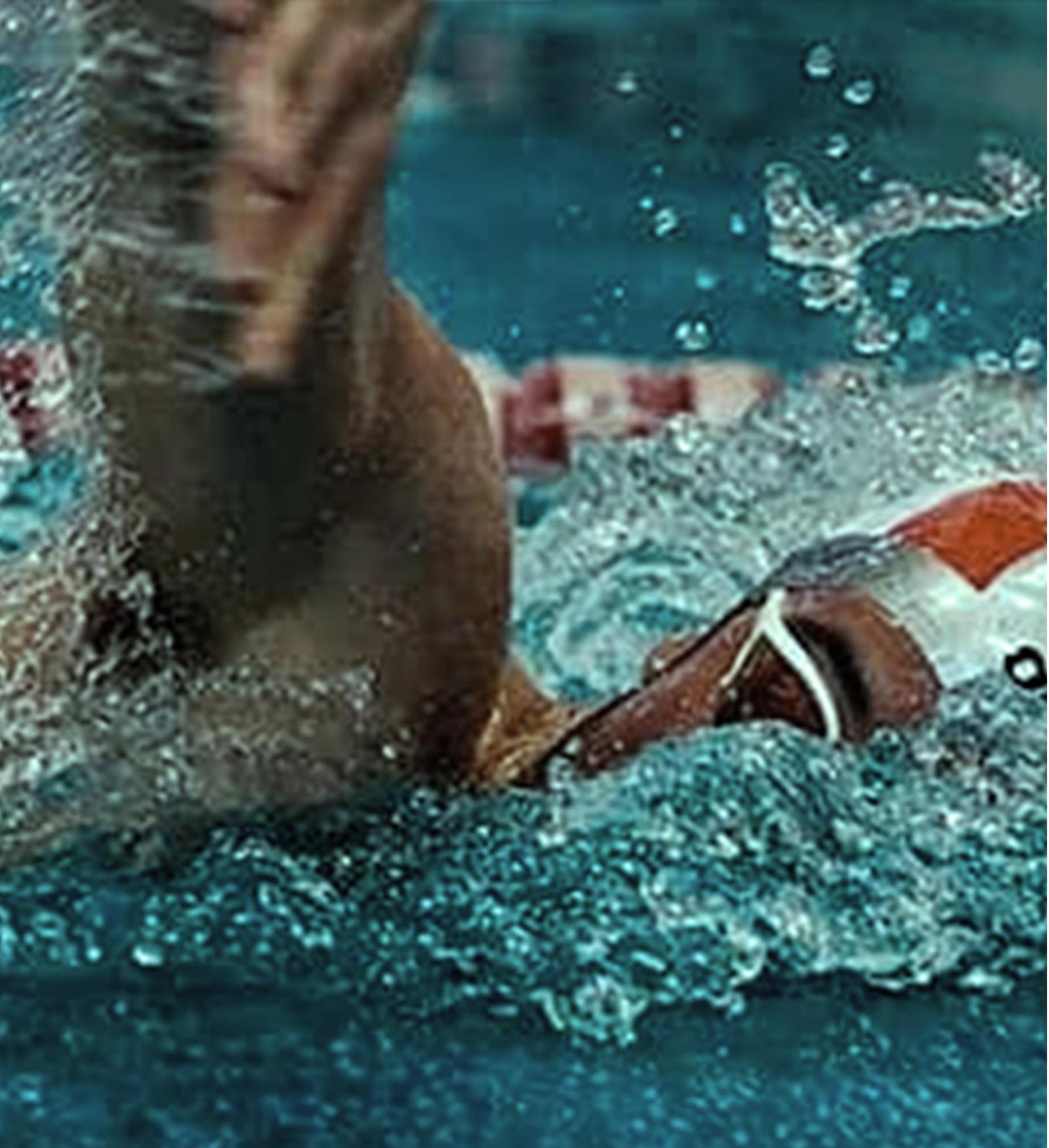
Examinar aquellos factores de riesgo, biomecánicos y psicosociales, que reconocen los nadadores a desarrollar dolor de hombro.

Indagar qué tan en cuenta son tenidos estos factores por los deportistas a la hora de prevenir el dolor de hombro.

Hipótesis

Aquellos nadadores los cuales el dolor de hombro se manifestó de manera más persistente tienen mayor grado de catastrofización y miedo al movimiento en el análisis de la escala de TAMBLA.

¹⁰ No se puede abordar una patología desde una mirada única y exclusivamente mecánica. La persona es un ser físico, psíquico y social por lo que toda lesión debe ser tratada y pensada desde todas las dimensiones y de manera integral.



Capitulo 1

El hombro y su biomecánica

El complejo articular del hombro le corresponde proximalmente al miembro superior y la cintura escapular, y está constituido por un total de 5 articulaciones. De acuerdo a su anatomía y por las estructuras articulares que las conforman, las podemos clasificar en verdaderas (articulación glenohumeral, acromioclavicular y esternoclavicular) y falsas (articulación escapulotorácica y subacromial). (Kapandji 2006)¹¹.

Estas articulaciones poseen un cierto grado de reciprocidad, en la cual puede verse en un patrón de movimiento normal con una secuenciación fisiológica de distal a proximal, junto a un sinergismo homolateral y contralateral que no solo incluye a los miembros superiores y la cintura escapular, sino también a la cintura pélvica junto a los miembros inferiores. El miembro superior realiza movimientos con un alto nivel de complejidad, permitiendo no solo realizar las actividades de la vida diaria, como la higiene, vestimenta, alimentación y los cambios de decúbito, sino también aquellas actividades físicas deportivas en las cuales puede verse una mayor demanda de habilidades físicas. (Adler 2007)¹²

Para poder entender el funcionamiento del hombro y sus lesiones más frecuentes, primero se deben conocer las estructuras que lo conforman. Las articulaciones verdaderas permiten el movimiento sobre superficies cartilaginosas y cuentan con diferentes estructuras de unión que las identifica como tal. En ellas se pueden reconocer ligamentos, capsula articular, membrana sinovial, liquido sinovial, fibrocartílago y elementos de coaptación. A diferencia de las falsas que están formadas por músculos y espacios conectivos de deslizamiento. (Schunke 2010)¹³

La unión de la cabeza humeral, siendo esta un tercio esfera, y la cavidad glenoidea de la escapula conforman la articulación glenohumeral. Esta cuenta con importantes ligamentos, como los glenohumerales y el coracohumeral, y un labrum glenoideo fibroso que permite un aumento de las superficies de contacto. La articulación acromioclavicular une la extremidad lateral de la clavícula al borde medial del acromion, y se mantiene unida gracias a los ligamentos acromioclavicular y los coracoclaviculares. Dentro de las verdaderas, tenemos la articulación esternoclavicular que pone en contacto al esternón, el primer cartílago costal y la clavícula. Esta dispone de un fibrocartílago el cual corrige las irregularidades de las superficies, y cuenta con los ligamentos esternoclaviculares, interclavicular y costoclavicular.

Dentro de las articulaciones falsas, la esternoclavicular, permite que la escapula se deslice sobre una superficie de tejido conjuntivo laxo entre los músculos serrato anterior y el

¹¹ Adalbert Ibrahim Kapandji (1928-2019) fue un cirujano ortopédico francés, especialista en cirugía de mano y autor de numerosa literatura sobre biomecánica, anatomía funcional y fisiología articular.

¹² Basado en los principios de neurofisiología de Charles Scott Sherrington, Adler describe los movimientos de la persona en patrones sinérgicos.

¹³ Michael Schunke es doctor en medicina y en ciencias naturales del "Instituto Anatómico de la Universidad Christian-Albrechts de Kiel".

subescapular. Y la articulación subacromial o subdeltoidea, permite un plano de deslizamiento entre la cara profunda del músculo deltoides y el manguito de los rotadores, donde se puede observar una bolsa serosa que facilita este movimiento. (Latarjet 2019)¹⁴

Biomecánicamente hablando, el hombro es la articulación más móvil del cuerpo humano. Este posee tres grados de libertad de movimiento, permitiendo adoptar el miembro superior, por sus tres ejes de movilidad, en relación a los tres planos del espacio. Si se analizan sus articulaciones en su totalidad, se pueden identificar ciertos aspectos biomecánicos donde algunas llevan un papel de mayor importancia, mientras que otras actúan de manera sinérgica. Es por ello que sus 5 articulaciones se las puede dividir en dos grandes grupos. En los cuales no solo se ve una relación interarticular dentro de cada uno, sino que entre ambos existe un funcionamiento simultáneo según las proporciones variables del miembro en el transcurso de los movimientos. (Kapandji 2006)¹⁵

Dentro del primero, la articulación más importante es el glenohumeral, siendo esta una enartrosis. Sus superficies articulares corresponden a segmentos de esfera, por lo que le permite realizar grandes movimientos en los 3 planos de movilidad: Flexión-extensión, abducción-aducción y rotación externa e interna. De manera accesoria, se identifica la articulación subdeltoidea, la cual se encuentra mecánicamente unida a la anterior, y por lo que cualquier movimiento de la glenohumeral involucrara un deslizamiento seroso de esta. (Rouvière 2005)¹⁶

En el segundo grupo se identifica la articulación escapulotorácica como la más importante. Donde analíticamente pueden distinguirse tres tipos de movimientos: laterales, verticales y movimientos de rotación denominados "de campanilla" o bascula. Sin embargo, esta no podría actuar sin otras dos articulaciones. La articulación acromioclavicular que se clasifica dentro del grupo de las artrodias y la esternoclavicular como encaje recíproco. Esta última posee dos ejes que le permiten realizar movimientos en el plano horizontal y vertical, pero la combinación de estos dos le permiten realizar un movimiento más sobre el eje longitudinal, o rotación conjunta. (Schunke 2010)¹⁷

Ahora, este gran movimiento articular requerirá una gran estabilidad para el correcto desarrollo del control motor. El aparato capsulo-ligamentoso del hombro es lo suficientemente laxo para permitir su amplia movilidad. Por lo que, por sí solo, no es capaz

¹⁴ Michel Latarjet, ex profesor de anatomía de la facultad de medicina de Lyon, Francia hace un análisis anatómico y estructural de la articulación del hombro.

¹⁵ Kapandji realiza un estudio biomecánico de las estructuras anatómicas de hombro, analizando analíticamente sus movimientos interarticulares y como estos se relacionan en su conjunto.

¹⁶ Henri Rouvière (1876-1952) fue un médico francés y profesor de anatomía en la Facultad de Medicina de París, miembro de la Academia Nacional de Medicina y autor de varias obras de anatomía descriptiva.

¹⁷ Michael Schunke y su equipo lograron una representación gráfica de la anatomía del cuerpo con un gran nivel de detalle y precisión en su atlas de anatomía "Prometheus"

de garantizar la coaptación articular. Es por ello que es indispensable la acción de los músculos captadores, los cuales se dividen en dos grupos: los transversales y los longitudinales. Los primeros que actúan introduciendo la cabeza del humero en la cavidad glenoidea (el musculo supraespinoso, infraespinoso, redondo menor, subescapular y la porción larga del bíceps braquial), y los segundos evitando que esta descienda y se luxe, el musculo deltoides, la porción larga del tríceps braquial, el subescapular, la porción larga y corta del bíceps braquial y el pectoral mayor (Kapandji 2006)¹⁸

Durante los patrones recíprocos de movimiento del hombro y la extremidad superior, se demuestra un ritmo de movimiento natural y complementario sobre la región escapulotorácica, columna dorsal y caja costal. Por lo que, para entender mejor las disfunciones que se producen en el hombro es importante también el análisis de estas regiones, donde se requiere una cierta base de movilidad y estabilidad, permitiendo el correcto desarrollo del control motor.

En un patrón de elevación del brazo, existe un funcionamiento sinérgico normal del hombro, en el cual la escapula se retrae y bascula en dirección hacia arriba. Pero si esto lo hace de una manera excesiva se habla de una compensación o sustitución escapular, pudiendo estar debida a una limitación de movilidad torácica o glenohumeral. Los estabilizadores dinámicos renuncian en su papel de acomodar el miembro en movimiento en su lugar, en un intento de naturaleza y supervivencia, donde la calidad de movimiento es sacrificada con el objeto de conseguir mayor cantidad de manera temporal e inmediata. (Busquet, 2013)¹⁹

El cerebro asume que todas las tareas son importantes y reorganiza los segmentos en la contribución de cada parte para completar dichas tareas, incluso si es necesario el sacrificio de un cierto grado de eficiencia, protección o control. Generalmente las personas que reflejan problemas de movilidad del hombro, en realidad se deben a un problema subyacente de movilidad torácica y estabilidad escapular, por lo que estas establecen la base de la movilidad glenohumeral. Los músculos que conforman y mueven el hombro de manera distal dependen de la estabilidad escapular para tomar un punto fijo proximal. Y a su vez, los estabilizadores de la escapula dependen de la movilidad torácica para un correcto desarrollo del control motor, esto no quiere decir que los problemas de movilidad escapular no existan, sino que los problemas de movilidad glenohumeral y torácica son la tendencia en las personas sedentarias y con falta de actividad.

¹⁸ En la literatura existen varias dualidades sobre cuál de estas dos capacidades, la estabilidad y la movilidad, debe trabajarse primero para así poder establecer la base y el sustento de la otra.

¹⁹Una alteración en una región del cuerpo puede modificar el segmento corporal donde se encuentra y generar un déficit en otra zona. Es por ello la importancia de tener una visión y abordaje terapéutico global a la hora de tratarlas.

El control motor de la cintura escapular es igual de importante y a menudo este se reduce de manera automática en un intento de compensar la falta de extensión en la columna o de movilidad torácica. La estabilidad del segmento escapular no es estática, sino que funciona al ritmo del humero. Esto significa que mientras ambos se mueven, la escapula lo hace de una forma más lenta, para dar estabilidad a los músculos que mueven la articulación del hombro. (Cook 2010)²⁰.

En los deportes como en la natación y de lanzamiento, es común encontrar cuadros de omoalgia secundarios a un uso excesivo, desequilibrio muscular e inestabilidad articular como las lesiones con mayor frecuencia. En lesiones crónicas de hombro, estas representan una incidencia que va del 17 al 26% del total. En la cual puede verse una afección dos veces por encima de los deportistas de mayor edad que en los más jóvenes. Sin embargo, la omoalgia crónica constituye un problema en todos los grupos etarios.

El dolor crónico de hombro suele darse producto de una inestabilidad multidireccional. La causa de esta no se debe a una lesión única, sino un proceso de lesiones menores, micro traumáticas, las cuales van produciendo una distensión progresiva en la capsula articular y los ligamentos adyacentes. Debido al patrón de movimiento normal de estos deportistas, es frecuente que muestren un desequilibrio muscular, con un aumento de la rotación externa y una disminución de la rotación interna. Lo que incrementaría a su vez la carga sobre la capsula anteroinferior y los ligamentos, pudiendo exceder su capacidad intrínseca y generar un daño estructural. (Bahr 2007)²¹

Producto a esto, puedo existir un efecto compensador y de sustitución de los estabilizadores dinámicos del hombro a través de un incremento de su activación muscular. Aunque si la carga sigue manteniéndose y se llega a la fatiga del manguito de los rotadores, se hace que sea imposible estabilizar la cabeza humeral en la cavidad glenoidea. Llegando así a que la situación se agrave aún más, por los músculos escapulotorácicos que no logran estabilizar la escapula en una posición óptima con respecto al humero. Su clínica puede ser inespecífica, en la cual el paciente puede reflejar malestar y dolor difuso alrededor de la cintura escapular, como también una sensación de hormigueo o ardor en la elevación del brazo por encima de la cabeza. (Brotzman 2005)²²

²⁰ Cook desarrolla la importancia del trabajo de la movilidad y estabilidad en el desarrollo de los movimientos, siendo la movilidad la base y por donde se debe comenzar el tratamiento.

²¹ Roald Bahr, profesor de medicina deportiva y jefe del "Centro de Investigaciones de Lesiones Deportivas" y del "Departamento de Medicina Deportiva en la Universidad de Educación Física y Deportiva" en Oslo, Noruega.

²² Brent Brotzman en la obra "Rehabilitación Ortopedia Clínica", analiza las lesiones más frecuentes que nos podemos encontrar según las regiones topográficas del cuerpo y cómo podemos abordarlas en sus rehabilitaciones.

Muchos casos de tendinitis, tendinosis y compresión del manguito de los rotadores suelen ser lesiones secundarias a dicha inestabilidad subyacente. Esto se debe a que este proceso puede generar una reducción del espacio subacromial, debido a una inflamación por contacto entre el manguito, ligamento coracoacromial y el acromion. Por lo que si llegase a afectar de manera crónica al manguito y sus tendones puede generar un proceso de inflamación y degeneración en ellos, produciendo en el deportista un síndrome doloroso subacromial. El tendón del musculo supraespinoso suele constituir la causa típica de esta lesión, ya que se caracteriza por predisponer una irrigación deficiente y por pasar por un canal estrecho en su recorrido anatómico, aumentando el riesgo de compresión.

El síndrome de dolor subacromial, compromete al manguito en su función de ser depresor de la cabeza humeral. Por lo que, el musculo deltoides empujaría el humero hacia arriba y generaría un agravamiento progresivo del cuadro, limitando su función y alterando el ritmo escapulohumeral. En el proceso evolutivo de esta lesión, se describen distintos estadios por los que pasaría el manguito de los rotadores, antes de su ruptura. En la primera etapa se destaca un proceso inflamatorio y de edema, con un aumento del volumen del manguito. Luego se forma una fibrosis con modificaciones crónicas irreversibles y por último la degeneración creciente y rotura muscular. (Bahr 2007)²³

Estudios recientes en la prevención de lesiones del hombro, han demostrado que en aquellos deportes de elevación del brazo por encima de la cabeza se describen frecuentemente ciertos factores de riesgo que podrían presentar los deportistas, previo a sus lesiones. La identificación y valoración de estos factores marcaran el camino y abordaje de la rehabilitación, en base a un diagnostico kinésico exhaustivo que se deberá realizar previamente. (Cerezo 2014)²⁴

En una demanda excesiva de la capsula posterior del hombro, es común que esta desarrolle una retracción tisular, provocando una limitación y disfunción de la rotación interna de la articulación glenohumeral. En la literatura analizada en esta investigación no hay un consenso sobre los valores de diferencia de movilidad que deben presentarse entre ambos miembros superiores. Por lo que dependiendo del estudio se habla de un punto de corte entre los 18° a 25° de rotación interna, y unos 5° de diferencia entre el rango completo de movimiento. Esto se debe a que la detención del movimiento de aceleración del brazo por encima de la cabeza genera un gran estrés y carga sobre las estructuras posteriores de la articulación. Provocando así el acortamiento y adaptación del tejido de la capsula

²³ El maguito de los rotadores corresponde a un grupo de músculos cortos, formado por el subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor.

²⁴ Análisis bibliográfico del año 2014 sobre el dolor de hombro en nadadores federados, su etiología y abordaje terapéutico.

posterior. Esta limitación, a su vez, podría generar una reducción del espacio subacromial y una alteración de la cinemática fisiología de la escapula.

En una adaptación a los patrones de movimiento de estos deportistas otro factor de riesgo importante puede ser un desbalance de fuerzas en el manguito de los rotadores. En estos estudios mediante la utilización de distintos tests y un dinamómetro de mano se les evaluó la fuerza concéntrica, excéntrica e isométrica de los deportistas. Y los resultados mostraron una reducción de la fuerza en los músculos rotadores externos, por lo que dejaría una rotación interna mucho más por encima, quedando reflejado un gran desbalance muscular, y alteración del ratio re:ri. (Cools 2015)²⁵

Una discinesia escapular y una alteración de su posición podrían generar una reducción del espacio subacromial, aunque al día de hoy no se sabe si estas disfunciones escapulares son causa o consecuencia del dolor de hombro. La discinesia escapular hace referencia a una alteración del movimiento de la escápula a la movilidad del miembro superior. Al deportista se le realizaba un test visual en la cual el profesional identificaba si estos factores estaban presentes o ausentes, o si su manifestación era normal, leve u obvia. Y en cuanto al abordaje de este factor se destacaba el fortalecimiento del serrato anterior y el trapecio inferior, junto con la flexibilización del pectoral menor y angular del omoplato. (Cerezo 2014)²⁶

También demostró una gran incidencia al desarrollo de lesiones cuando estos mantenían la actividad y la carga, en el momento que llegaban a la fatiga muscular, pudiendo estar debida a una baja adaptación a la resistencia por parte de los deportistas. (Cools 2015)²⁷

Por otro lado, la columna torácica es una parte crítica de transmisión de fuerzas en las cadenas cinéticas del cuerpo humano. Una baja movilidad rotatoria a este nivel generaría tres veces mayor probabilidad de poseer una lesión de hombro o codo en deportes de lanzamiento y de elevación del miembro superior por encima de la cabeza. Esto se debe a un proceso de compensación en un intento del hombro, en suplantar la falta de movilidad de la columna, con un exceso de movilidad de rotación externa. (Heneghan 2020)²⁸

²⁵ Debido a los patrones cíclicos de los distintos estilos de la natación, puede notarse una mayor exigencia del deportista a realizar una fuerza constante de rotación interna.

²⁶ La articulación falsa escapulotorácica es indispensable en la elevación completa del miembro superior, por encima de la cabeza.

²⁷ Cools analiza varios estudios para poder identificar las posibles causas que lleven al deportista a desarrollar dolor de hombro, tratando de establecer aquellos factores de riesgo más frecuentes previos a sus lesiones.

²⁸ En la natación, como muchos otros deportes, es común encontrar la elevación del brazo por encima de la cabeza como parte de uno de los patrones de movimientos normales de sus 4 estilos: crol, pecho, espalda y mariposa

Estructuralmente la columna dorsal cuenta con 12 vertebras las cuales se articulan unas con otras mediante las articulaciones intervertebrales y las de sus apófisis articulares. Estas se disponen en el espacio de forma tal que forman una curvatura fisiológica de concavidad anterior y convexidad posterior, la cual recibe el nombre de cifosis. En cuanto a su movilidad, son relativamente fijas, ya que constituyen un sólido apoyo a las costillas y, por lo tanto, a los movimientos de la caja torácica. (Latarjet 2019)²⁹

La columna dorsal provee del 80% de la rotación axial de tronco. Y en cuanto a un lanzamiento, aporta el 55% de la fuerza total y de la energía generada. Es por ello que se hace hincapié en la importancia del trabajo de esta región en la prevención y reducción de riesgos en los deportistas. Mostrando un importante sinergismo entre las estructuras adyacentes, en las cuales podríamos observar en base al concepto "JointbyJointApproach" descrito por Gray Cook, una mayor demanda de movilidad sobre esta región. Luego se destaca la importancia de la estabilidad en la escapula, así como a nivel lumbar. Y una mayor demanda de movilidad en la articulación glenohumeral. Una disfunción del core³⁰ impediría que la persona se mantenga erguida e incluso, afectaría a su patrón respiratorio. Esto generaría una alteración postural en el deportista, pudiendo limitar la extensión torácica y sus patrones de movimiento. (Cook 2010)³¹.

Tabla N°1: Dispersión de la estabilidad y movilidad articular

Tobillo	<i>Movilidad (Sagital)</i>
Rodilla	<i>Estabilidad</i>
Cadera	<i>Movilidad (Multi-planar)</i>
Columna lumbar	<i>Estabilidad</i>
Columna torácica	<i>Movilidad</i>
Escapula	<i>Estabilidad</i>
Glenohumeral	<i>Movilidad</i>

Fuente: Cook (2010)

²⁹ La columna dorsal si bien posee una movilidad limitada, sus movimientos se desarrollan en los tres planos del espacio. Flexo-extensión, rotación e inclinación.

³⁰ El termino core se utiliza para hacer referencia al área central del cuerpo, es decir a la región lumbopélvica, pudiendo esta zona ser descrita como una "caja", con los abdominales al frente, la columna vertebral, los músculos paravertebrales y glúteos en la parte posterior, el diafragma en el techo, y la musculatura del piso pélvico y de la cadera al fondo.

³¹ Gray Cook desarrollo el concepto o enfoque articulación por articulación del inglés "JointbyJointApproach", el cual describe que el cuerpo se compone de "segmentos móviles" y "segmentos estables" que se alternan durante el movimiento del cuerpo.

Si se organizan los ejercicios de tratamiento que aborden e involucren la columna dorsal se lo podrían clasificar de la siguiente manera. Ejercicios de movilidad, pudiendo esta hacerse de manera activa, pasiva, elongación, stretching, entre otras. Ejercicios de control motor, con el objeto de poder disociar la columna dorsal y mantener esta en una posición neutra, ya sea de manera estática o dinámica. Y ejercicios de capacidad de trabajo, buscando mantener la columna dorsal neutra con demanda de carga extrema. (Heneghan 2020)³²

No hay que hacer de lado la importancia que tiene el trabajo del control motor en las lesiones frecuentes encontradas en la articulación del hombro. Investigaciones de los últimos años han mostrado que en la fisiopatología de las tendinopatías se produce una mayor inhibición a nivel cortical del sistema nervioso central y una mayor excitación corticoespinal. Esto se podría traducir a una disfunción de la excitación e inhibición muscular vinculada al tendón lesionado. Por lo que se encontraría una inhibición de los músculos agonistas, y una facilitación de los antagonistas, aunque al día de hoy no se sabe si esto es producto de una causa o consecuencia de las tendinopatías.

Se observó además una alteración del área somatosensorial, en la cual será mayor si la tendinopatía se da a nivel del miembro superior³³. El paciente ha mostrado tener menor variabilidad de movimiento, en una estrategia protectora, por lo que dejaría reflejado una alteración del control motor del deportista. Si comparáramos esto a lo que pasa en la fisiopatología del paciente con ACV, podríamos encontrar varias similitudes. Ya que en este tipo de patologías el miembro en si al encontrarse sano se vería afectado por una lesión a nivel cortical, generando inhibición y facilitaciones a nivel del miembro. (Rio 2016)³⁴.

Para este tipo de afecciones, en el tratamiento, se recomienda la utilización de un metrónomo en el trabajo del control motor. Buscando aumentar y generar variaciones del movimiento a las que el paciente acostumbra. Esto debe sumarse junto a los ejercicios de fortalecimiento muscular, pudiendo ser realizados en cadena cinemática cerrada o abierta. Los ejercicios excéntricos, de resistencia fuerza y fuerza poseen una alta evidencia en la mejora de propiedades tisulares del tendón y la manifestación del dolor. Mientras que los ejercicios isométricos muestran una mayor analgesia inmediata. (Brotzman 2005)³⁵

³² Se destaca la posibilidad de poder utilizar distintos elementos que faciliten el desarrollo de las distintas habilidades a trabajar, como el foamroller, thera-bands, ketbells, entre otros.

³³ Esto es producto de una mayor representación cortical a nivel del miembro superior, por una mayor demanda de información receptiva.

³⁴ Rio en su investigación da un nuevo enfoque en el tratamiento de las tendinopatías, basado en la evidencia, donde muestra la importancia del trabajo del control motor y como este se ve afectado producto de una lesión.

³⁵ Los ejercicios de cadena cinemática cerrada, o aquellos que el segmento distal se mantiene fijo, permite la activación conjunta del agonista como el antagonista.

Es importante realizar pruebas de rendimiento en la vuelta al deporte en este tipo de lesiones, a diferencia de otras entidades, ya que la evidencia científica que fundamenta las decisiones clínicas en el hombro es bastante carente. Por lo que esto deja un panorama controversial en la rehabilitación por parte del fisioterapeuta en estas afecciones. Es por ello que se proponen una serie de pruebas de acuerdo a la clínica que describe el paciente para poder objetivar su abordaje. Entre las cuales se destacan pruebas de estabilidad del hombro con la utilización de diferentes pelotas, así como la realización de distintas planchas dinámicas. También se ven diferentes ejercicios que exijan un rango de movimiento completo, y otros un control motor como poder atrapar una pelota. (Olds 2019)³⁶

El papel que juega el factor postural de las estructuras del hombro en la manifestación de dolor es bastante controversial en la literatura. Según diversos estudios esta no conformaría un riesgo para el deportista a no ser que la misma manifieste alteración de la clínica ante el cambio. Sin embargo, diversos autores como Kendall afirman que esta es indispensable para el movimiento y la estabilidad. Y una postura incorrecta reflejaría un gran desequilibrio de la persona (Kendall 2007)³⁷.

Sin embargo, estudios recientes que buscan analizar la relación que existe entre la postura y el dolor, dice que no existe una única postura correcta. Por lo tanto, no se podría afirmar que una postura es mejor que otra o que reduce el riesgo de padecer dolor. Muchas de las diferentes manifestaciones y variaciones de las curvaturas de la columna y su forma son naturales, y no se ha podido relacionarlas con el dolor de la persona. La postura no solo debe analizarse como algo estático y únicamente estructural, sino que refleja algo mucho más amplio, como el estado de ánimo, las emociones y creencias. También esta puede ser adquirida de manera protectora, ya sea a una lesión que manifieste dolor o una preocupación respecto a la vulnerabilidad de una zona del cuerpo. (Ghamkhar 2019)³⁸

Es seguro y no representa ningún riesgo que la persona busque aquellas posturas que le son confortables individualmente, y valla explorando otras para así generar cambios y variaciones en el tiempo. La columna vertebral es una estructura robusta, fuerte y adaptable. Muchas veces las advertencias sobre ella y diversos consejos para protegerla pueden causar miedo en las personas y ser innecesarias.

También se demostró que sentarse por más de 30 minutos en una postura determinada no generaría peligro, ni riesgo para la persona. Sin embargo, el cambio de

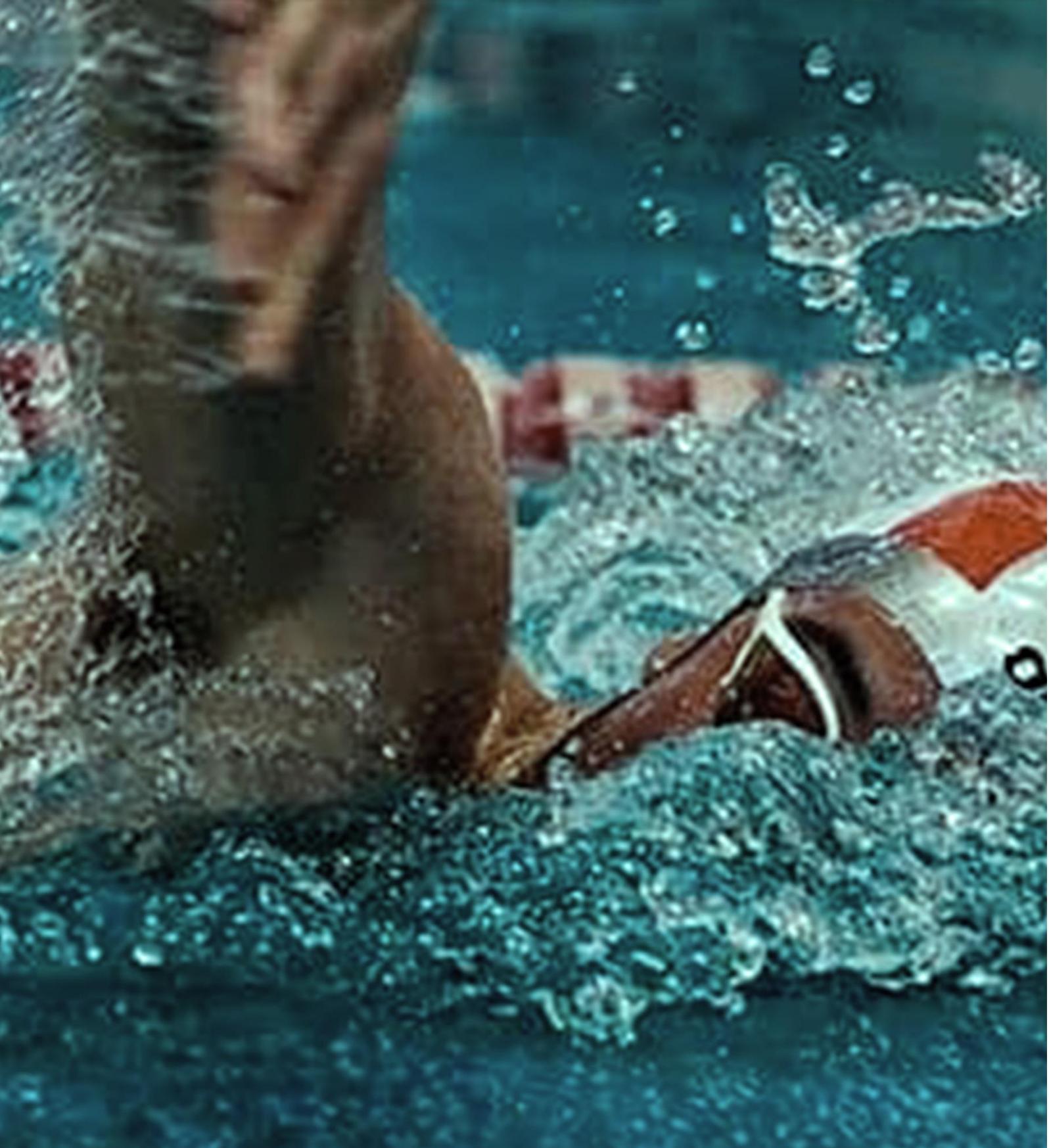
³⁶ Margie Olds, Dra. Fisioterapéutica graduada en la Universidad Tecnológica de Auckland, se especializo en el tratamiento y abordaje de la articulación del hombro.

³⁷ La postura va mucho más allá de lo estético, sino que corresponde la base de la movilidad y estabilidad del cuerpo humano.

³⁸ Ghamkhar hizo una investigación que buscaba desarrollar la importancia que tiene el factor postural en el tratamiento de lesiones musculoesqueléticas, y si esta tiene o no relación con la manifestación de dolor de la persona.

posición puede ayudar y mantener una vida activa es esencial. Por lo tanto, recomendar una postura específica o simplemente contraer el core mientras la persona se encuentra sentada, no es beneficioso, siendo que la columna está preparada para adaptar distintas posiciones de manera natural, y además que estos consejos no están basados en la evidencia. (Slater 2019)³⁹

³⁹Slater propone una nueva mirada de como la postura influye en la clínica de la persona, y que evidencia científica tienen aquellos métodos que se vienen desarrollando ya hace tiempo sobre cómo prevenir el dolor y que posturas debemos adquirir.



Capitulo 2

El dolor y factores psicosociales.

El dolor es mucho más complejo de como generalmente lo conocemos, como una simple sensibilidad aferente producto de una estimulación receptiva. En realidad, actúa como un mecanismo de alerta de nuestro cuerpo, el cual resulta de un proceso activo que genera nuestro sistema nervioso central, en base o no a una estimulación de un receptor del dolor o nociceptor. (Buttler 2010)⁴⁰

Anatómicamente la vía nerviosa nociceptiva y la termocepción recorren un camino en común mediante el cordón lateral de la medula, por el tracto espinotalámico lateral. Permittiéndonos recibir de esta manera la sensibilidad termoalgésica, conformada por el dolor y la temperatura, a través de exteroceptores.

La vía del dolor está conformada periféricamente mediante prolongaciones nerviosas aferentes, que se dirigen desde los receptores nociceptivos hacia las raíces posteriores de cada nervio espinal, donde encontrarán al cuerpo de la primera neurona en el ganglio espinal. Luego seguirá su camino hacia la medula espinal, para atravesar así el tracto posterolateral y hacer sinapsis con la segunda neurona en la asta posterior de la sustancia gris, en las láminas 1,4 y 5. El axón de la segunda neurona se decusa por la comisura blanca anterior y pasa al cordón lateral para ser parte del tracto espinotalámico lateral, el cual asciende juntamente con el tracto espinotalámico anterior, hasta que este último se aleja para unirse al lemnisco medial. El tracto espinotalámico lateral, en el tronco encefálico, asciende como lemnisco espinal y luego pasa por el pedúnculo cerebral junto al lemnisco medial. Este termina en el núcleo ventral posterolateral del tálamo, donde nos encontraremos con la tercera neurona de la vía. La prolongación axonal de esta llegara a la corteza cerebral por el brazo posterior de la cápsula interna y la corona radiada, y alcanzando el giro poscentral, áreas 1, 2, 3 de Brodmann. (Latarjet 2019)⁴¹

El dolor puede ser una experiencia mucho más compleja que una simple estimulación de un receptor. Para poder entenderlo en su totalidad es importante comprender cómo en su fisiología influyen las emociones, sentimientos, creencias y conductas que la persona posee. Cuando la información llega por medio de una vía sensitiva al sistema nervioso central, se produce en este un proceso de examinación y evaluación. Los cuales son extremadamente amplios y complejos, involucrando a la memoria, procesos de razonamiento, emociones e incluso consideraciones que la persona posea sobre el dolor. Así como también es relevante las experiencias que tuvo previamente el paciente con el dolor y la individualidad de cada persona en como este influye en las actividades de su vida diaria, donde por ejemplo no es lo mismo el dolor de hombro en un

⁴⁰ Muchas veces nos quedamos con una parte del dolor, viendo únicamente lo anatopatológico. Pero la persona como ser biopsicosocial solo puede ser entendida desde este modelo.

⁴¹Latarjet describe estructuralmente al sistema nervioso y como este se distribuye a lo largo de todo el cuerpo humano.

nadador a que le duela a un futbolista, o de forma viceversa que a este último le duela el tobillo.

En realidad, cuando se siente dolor es porque el cerebro llega a la conclusión de que algo es una amenaza o peligro para la persona. Incluso este proceso se podría realizar sin que nos demos cuenta, de manera inconsciente. Los nociceptores en sí, solo captan una señal de peligro para el cuerpo, la cual puede ser insuficiente por sí misma, o estar ausente en la interpretación central de dolor (Buttler 2010)⁴²

El dolor es una sensación multidimensional desagradable que se produce ante un daño presente o en potencia. Esta alarma de protección podría en ciertos casos estar sonando sin que exista un daño alguno o también puede haber cambios en el sistema y no dispararse. Varios estudios que buscaron identificar el origen de dolor, demostraron que una gran parte de la población asintomática si se le realizaba algún estudio complementario de imagen, se podía identificar fácilmente cambios en el sistema como una degeneración discal, desgarros ligamentosos, musculares y tendinosos.

Desde una mirada biopsicosocial, se analiza como ciertos aspectos psicológicos podrían aumentar la excitabilidad del sistema nervioso, junto a la del dolor. Este proceso se lo conoce como sensibilización, en la que de manera excesiva nos hacemos buenos en sentir dolor. Aquellos aspectos como el miedo, la catastrofización, la depresión, el estrés, la ira, la kinesiofobia, la rabia y la frustración contribuyen a la sensibilización del dolor en la persona. Lo mismo sucedería con el estilo de vida y los factores de su salud social, donde ciertos estudios por ejemplo, demostraron que aquellas personas con un nivel socioeconómico bajo son mayores predisponentes a sentir dolor. En este aspecto también nos encontramos el estrés laboral, el sueño, las preocupaciones monetarias, obesidad, el apoyo familiar o de amigos, condiciones generales de salud e incluso nuestra cultura puede influir en la percepción del dolor. Es por ello que muchas veces, cuando el paciente manifiesta alguno de estos aspectos psicosociales junto al dolor, puede que su sintomatología fluctúe durante el día en base a si se encuentra relajada o exacerbarse cuando presente estrés, ansiedad o mala higiene del sueño. (Lehman 2017)⁴³

Que la persona tenga malas creencias sobre el dolor, harán que este tome malas decisiones que podrán empeorar aún más su condición. Es común que ante un dolor musculoesquelético el paciente crea erróneamente que el movimiento y la carga empeoraran la situación, produciendo un mayor daño. Pero en realidad este tipo de

⁴²Buttler analiza la neurofisiología del dolor, con un enfoque mucho más integral y desde lo personal, más allá de lo biomecánico.

⁴³ El Dr. Greg Lehman es un gran investigador y educador en los campos de la Kinesiología, Fisioterapia y Quiropráctica sobre el abordaje del dolor. Esta guía del dolor fue desarrollada tanto para el paciente como el profesional para el entendimiento de su fisiología y neurociencia.

pensamiento lo que logra es aumentar la excitabilidad del sistema nervioso y hacerlo más propenso a sentir dolor. Lo mismo sucedería con aquel que le da una mayor importancia, preocupándose demasiado y pensando en él constantemente. Tendiendo así a magnificar la amenaza y aumentando su sensibilidad.

Esto no quiere decir que este tipo de dolor en realidad no exista y sea imaginario. Todo dolor existe, y debe ser examinado y tratado. En el ejercicio de la profesión es importante no dar nada por hecho y realizar en el tratamiento todos los pasos correspondientes. Sin dejar de lado el screening, la evaluación y los tests correspondientes para poder así realizar un diagnóstico físico completo. (Malfliet 2018)⁴⁴

Cada persona es única, y cada dolor debe ser interpretado de manera individual. Todos tenemos un nivel de tolerancia y umbral al dolor distinto, por lo que muchas experiencias que serán dolorosas para ciertas personas, otras ni siquiera sentirán algo. El dolor no es malo, es necesario y nos protege. Pero el dolor crónico puede ser algo extraño y molesto que debe ser tratado. Aprender sobre este y su funcionamiento como medio terapéutico nos ayudara a reducir su excitabilidad en muchos casos aumentando lentamente su umbral, pero este es un proceso muy lento y requiere paciencia.

El cuerpo humano está hecho para moverse y adaptarse. La actividad física es esencial para la salud de la persona y su bienestar. Es por ello que se destaca el papel que juega está en el tratamiento kinésico del dolor, siendo uno de los analgésicos más importantes que tenemos. Si es administrada con cargas adecuadas a la persona y de manera dosificada generara una sucesión de adaptaciones, aumentando su resistencia y funcionalidad. Para su correcta dosificación es importante para el tratamiento saber cuánto hacer, la progresión y que puedo hacer. Muchas veces es recomendable evitar de manera temporal aquellos movimientos que generarían dolor, adaptando el patrón de movimiento. Pero siempre se habla de adaptar y progresar, y no de inmovilizar. No hay que confundirse que aquel que es débil físicamente tiene que sentir dolor, el cuerpo humano es intrínsecamente fuerte. (O'Hotto 2016)⁴⁵

Debemos encontrar un equilibrio entre evitar el dolor y exponernos a él. El afrontamiento persistente al dolor no es aconsejable, ya que este genera una exposición continua al estímulo la cual nos sensibilizara aún más. Igualmente, no es necesario estar completamente óptimos para realizar aquellas actividades que nos gustan, si paramos de

⁴⁴AnneleenMalfliet es profesora asistente e investigadora postdoctoral en la Universidad de Brussel. También es miembro del grupo de investigación internacional "Pain in Motion", llevando así su investigación clínica en el enfoque del dolor crónico con un interés especial en el dolor espinal crónico, la rehabilitación del dolor, la sensibilización central, la nutrición y la dieta.

⁴⁵ Es por ello que hoy en día, en el ámbito de la investigación del dolor se habla más sobre educación en neurociencia del dolor plus la cual involucra la actividad física, a única y exclusivamente de la educación.

hacerlas esto puede aumentar la depresión y por ende el dolor. Es importante que el paciente se encuentre saludable no solo físicamente sino en lo emocional, social, laboral para que este se feliz (Lehman 2017)⁴⁶.

Una forma y herramienta que disponen los profesionales para poder medir una sensación tan subjetiva como el dolor es la escala visual de dolor. En esta, se le pregunta al paciente del 0 al 10 donde podría ubicar la sensación que él percibe. En la cual 0 corresponde a la falta de dolor, y 10 el peor dolor que allá sentido en su vida. Si bien esta escala muestra de manera subjetiva un dato numérico, este nos permitirá saber de manera periódica si el dolor se ha incrementado o disminuido en la evolución del tratamiento. También podríamos utilizarla para la dosificación de la actividad física en el tratamiento, relacionando la carga administrada al nivel de la escala en que se encuentre el paciente. Varios estudios hablan que el paciente podría trabajar con una cierta carga siempre y cuando no sobrepase el nivel 3 o 4 de dolor. (Boonstra 2014)⁴⁷

Saber discriminar cual es el predominio neurofisiológico que da origen al dolor de una persona es una parte fundamental para poder así comprenderlo y realizar una correcta terapéutica. Existen diferentes formas de las cuales pueden derivar a que la persona sienta dolor. Dentro de las más comunes se identifican el origen nociceptivo, neuropático y neuroplástico.

El dolor nociceptivo está relacionado a la activación de nociceptores, por lo que por su fisiopatología se da de manera común en lesiones agudas. En las cuales, por una disrupción tisular y una respuesta inflamatoria se produce una serie de procesos los cuales conllevan a la activación de las terminaciones nerviosas libres del dolor. El dolor neuropático está relacionado a una lesión o enfermedad del sistema somatosensorial, la cual puede ser a nivel del nervio periférico o raíz nerviosa como un síndrome del túnel carpiano, o una condición metabólica como la neuropatía diabética. Por último, el dolor neuroplástico se debe a una alteración en el procesamiento central del dolor, donde los factores psicosociales, de sensibilización y catastrofización tendrán una mayor relevancia a la hora de tenerlos en cuenta para su tratamiento. Igualmente, todos los procesos del dolor sean cual fuese su origen, deben relacionarse al contexto de la persona en movimiento y

⁴⁶ Si limitamos las actividades que a la persona le gustan y lo hacen feliz, podríamos incrementar los niveles de estrés y ansiedad, dificultando su tratamiento y aumentando su sintomatología. Es recomendable que el paciente se mantenga activo no solo físicamente, sino también psicológica y socialmente.

⁴⁷ Si el paciente sobrepasara los niveles de dolor recomendados, se le reduciría y/o adaptaría la carga por tiempo temporal hasta que de manera progresiva logre generar las adaptaciones necesarias para ese tipo de ejercicio.

sus factores psicosociales, dándonos de esta forma una visión más profunda de su manifestación del dolor. (Chimenti 2018)⁴⁸

Muchas veces en dolores crónicos puede haber una sensibilización central y no deberse específicamente a un daño tisular. Estos últimos años la neurociencia ha realizado muchísimas investigaciones sobre la fisiología del dolor y la relevancia de la educación en neurociencia del dolor (PNE) en su tratamiento, con resultados bastante alentadores. Mostrando que, en base a varios estudios de revisión sistemática, los beneficios de esta no solo mejorarían la discapacidad física del paciente, sino también su sintomatología, el miedo que este presentaba al movimiento, la catastrofización que poseía al dolor y los costos del cuidado de su salud. (Louw 2016)⁴⁹

Al comparar otros aspectos en las cuales se ha tratado de incumbir en el paciente un tipo de conocimiento a través de la educación para su tratamiento se identifica por ejemplo que, en la industria del tabaquismo, se gastan millones de dólares en campañas antitabaco, pero estas han demostrado tener una baja efectividad de tratamiento, en las cuales solo 1 de cada 5 personas producen un cambio para su salud. Es por ello que se ha concluido y demostrado que solo con la educación es muy difícil cambiar los pensamientos y creencias que el paciente posee con respecto al dolor. Y que si esta era a su vez aplicada junto al ejercicio físico y el movimiento la efectividad del tratamiento y los resultados eran mucho más positivos. (Rondon 2020)⁵⁰

El objetivo de todo paciente es sentirse mejor, reducir su sintomatología y el dolor que este percibe y le molesta. Pero el gran objeto al cual debe enfocarse el tratamiento, además de reducir el dolor, es en la función. Si la persona mejora el movimiento y la estabilidad, estas llevarán directamente a que este se sienta mejor y por ende mejore su clínica, así como también la capacidad de poder desenvolverse de manera eficiente en las actividades de la vida. Es por ello que la capacidad funcional es a lo que el tratamiento kinésico debe enfocarse y donde se encontraran los mayores resultados positivos para el paciente. (Louw 2017)⁵¹

⁴⁸ Investigación científica que brinda un enfoque al tratamiento del dolor desde la fisioterapia en base al origen neurofisiológico y causa de este en la persona.

⁴⁹ En el ámbito de la kinesiología, estos últimos años ha aumentado de manera considerable el interés profesional e investigativo en la neurociencia del dolor.

⁵⁰ Una actitud positiva es probablemente el primer paso necesario para involucrar a las personas con dolor musculoesquelético crónico en las estrategias de autogestión. Las creencias de autoeficacia del paciente fomentan el uso de comportamientos de adherencia positiva y se asocian con menos síntomas depresivos, deterioro físico y actos de enfermedad.

⁵¹ Adriaan Louw es un fisioterapeuta especialista en el tratamiento del dolor, y ha impartido clases de posgrado en terapia manual espinal y ciencia del dolor durante más de 15 años en su carrera, a nivel internacional.

En el tratamiento de distintas patologías musculoesqueléticas, si comparáramos la efectividad de la PNE con respecto a otras modalidades que generalmente se usan en su tratamiento, como el uso de fármacos, opioides y AINES. Los resultados son bastante alentadores para la PNE. La cual ha demostrado tener una efectividad del 3:1 para el tratamiento del dolor, mientras que los fármacos mayormente utilizados para este rondan del 6:1 al 7:1 de efectividad (Kroenke 2009)⁵²

En nuestros tiempos existe un gran problema en la sociedad con el uso indiscriminado de fármacos y opioides para el tratamiento del dolor. Dejando de lado a muchos otros programas mucho más conservadores, con evidencia científica, mejores resultados y sobre todo sin ningún tipo de efecto adverso. Estos no solo hacen referencia al uso de la PNE, sino que podríamos nombrar muchísimos otros ejemplos a nuestra disposición, como es la terapia manual, la respiración, nutrición, neuromovilización, el ejercicio aeróbico, yoga, la meditación, higiene de sueño, el ejercicio de la estabilidad y resistencia, y muchísimos otros más ejemplos. (Louw 2018)⁵³

Ahora, no en todos los pacientes se podría hacer uso de la PNE para el tratamiento del dolor. Hay ciertos aspectos a tener en cuenta y donde la evidencia científica ha demostrado que posee mayor efectividad. Aunque cabe destacar que cada paciente es único, por lo que cada caso debe ser tratado y analizado de manera individual. Dentro de los factores más destacados, podríamos nombrar aquellas personas en las cuales se allá identificado que el origen del dolor sea producto de una sensibilización central o dolor neuroplástico. Pacientes que en cuanto a la duración del dolor sean casos de dolor crónico, o prescriban ciertos aspectos psicosociales como altos niveles de miedo a moverse o evitación del movimiento. Así como también factores de catastrofización de dolor o al movimiento, y obviamente pacientes que estén dispuestos a un cambio en sus vidas, para mejorar su calidad de vida. (Louw 2017)⁵⁴

Para poder hacer un diagnóstico claro de la clínica del paciente, se hace muy difícil poder comprenderla en su totalidad si nos basamos únicamente desde un modelo mecánico. El cual solo pone énfasis en aquellos factores mensurables biológicos o somáticos y cree que el único tratamiento capaz de corregir estas desviaciones es por el enfoque médico, dejando afuera el marco social y psicológico de la persona. Si el

⁵² El Dr. Kurt Kroenke es reconocido internacionalmente por sus importantes estudios y aportaciones sobre síntomas físicos y psicológicos como el dolor, la depresión, ansiedad y otros sin una causa discernible.

⁵³ Muchos de estos tratamientos, que buscan dar una solución rápida a un problema, terminan dando una solución parcial. Sin abordarlo desde la base, y muchas veces empeorando la situación en la que se encontraba el paciente.

⁵⁴ En aquellos casos en los cuales se encuentran lesiones agudas y ausencia de los factores psicosociales desarrollados no sería relevante hacer hincapié en el uso de la PNE en el tratamiento del paciente.

profesional pone una mirada única y exclusivamente en las causas anatopatológicas para explicar el dolor de hombro, podemos notar en realidad que no hay un entendimiento claro de la fisiopatología de este. (Lewis 2015)⁵⁵

Esto se debe a que, en el hombro, la precisión diagnóstica no es muy precisa y muchas intervenciones han sido promovidas sin un sustento científico adecuado. Es por ello que se destaca la importancia de tener un razonamiento clínico sólido más allá de lo mecánico, y no centrarse únicamente en la búsqueda de la estructura defectuosa o falla anatómica. Estos enfoques han demostrado tener no solo limitaciones en la disminución del dolor, sino también en la discapacidad funcional, y en muchos casos podrían aumentar el miedo que el paciente percibe. La discapacidad y el dolor solo pueden ser entendidos desde un modelo biopsicosocial integral, el cual da una serie de herramientas para el abordaje del paciente desde distintos factores biológicos, psicológicos y sociales. (Osorio 2016)⁵⁶

En la práctica profesional de hoy en día, sobre el abordaje de lesiones musculoesqueléticas. Muchas veces se percibe una obsesión muy grande, por parte de los profesionales, en la identificación de la estructura causante del dolor. En la cual, en un intento de búsqueda, se utilizarán distintos tests de diagnóstico específicos para una cierta patología. Al día de hoy existen más de 70 pruebas especiales de hombro, pero estudios recientes muestran la poca sensibilidad y especificidad que muchas veces estas poseen en su precisión diagnóstica. Llegando a que en realidad estas solo deben ser consideradas como pruebas de manifestación de dolor ya que únicamente nos permiten conocer la aparición de dolor en un movimiento fisiológico, y no aportan mayor información que esa. No se podría ni sería aceptable una intervención quirúrgica luego de la realización de una prueba especial diagnóstica e investigaciones recientes las empezó a considerar desfazadas en el tiempo. (Salamh 2020)⁵⁷

Esta obsesión por la identificación de la estructura dañada llevó a hacer un uso, en muchas oportunidades, indiscriminado de estudios complementarios. Siendo estos recomendados única y exclusivamente en el descarte de patologías potencialmente graves, como las banderas rojas. Esto no solo afecta a los costos de salud de los pacientes, sino que además dificulta el tratamiento. Aumentando muchas veces el miedo que este posee, o dando malas creencias con respecto a su condición. Cabe destacar que el profesional kinésico se encuentra constantemente en contacto con pacientes de los cuales alguno

⁵⁵ El dolor crónico es una de las afecciones más frecuentes, costosas e incapacitantes que nos podemos encontrar en la práctica, y a menudo es inadecuadamente tratado.

⁵⁶ Osorio es un fisioterapeuta con Magíster en Terapia Manual Ortopédica y plantea una visión actual del desafío de los fisioterapeutas en el tratamiento del dolor crónico musculoesquelético.

⁵⁷ Paul A. Salamh investiga sobre la precisión diagnóstica de diferentes pruebas específicas del hombro. Llegando a la conclusión de que muchas de ellas, en cierto modo, no serían recomendables hacer uso.

podría presentar algún tipo de bandera roja no identificada hasta el momento. Por lo que el conocimiento de estas y de manera actualizada es de suma importancia profesional, para la salud y bienestar del paciente. (Finucane2020)⁵⁸

No siempre se le puede atribuir una causa específica al dolor. Un ejemplo claro lo constituye una de las patologías que mayor discapacidad física genera al día de hoy, el dolor lumbar. Donde podemos ver que, según varios estudios científicos de estos últimos años, solo menos del 1% son banderas rojas, 5 al 10% es de causa radicular o neurogénica y el 90 al 95% se da de causa inespecífica sin poder correlacionarla con un daño estructural. (Traeger 2017)⁵⁹

Si se analizan los distintos enfoques terapéuticos que mayor relevancia se le está dando en el abordaje de personas con dolor de hombro en base a las investigaciones realizadas hasta la fecha. Se podría organizarlos en 7 aspectos terapéuticos, de los cuales el que mayor sustento científico tiene es el ejercicio físico y la actividad. Seguido de los diversos consejos terapéuticos que se les podría dar al paciente, como los límites de dolor al realizar actividad, el descanso y la evitación de distintos movimientos que podrían exacerbar su condición. Algunos estudios le dieron relevancia al factor postural y la utilización de diversos fármacos. Aunque al día de hoy la postura está siendo bastante cuestionada en cuanto al tratamiento, en la búsqueda de la postura ideal. Por otro lado, y con muchos menos casos de investigación encontramos la información anatopatológica que se le brindaba al paciente con respecto a su lesión, y los diversos enfoques conductuales, como los ejercicios de imaginación, refuerzos positivos, establecimiento de objetivos y motivación. Llegando así al último lugar con la educación que el paciente recibía en neurociencia y fisiología del dolor. (Meehan 2020)⁶⁰

Es importante que, dependiendo del origen y la causa del dolor, tener una serie de aspectos fundamentales que nos ayudaran a guiar el tratamiento según cada caso en particular. En el dolor neuropático se podrían encontrar alteraciones sensoriales y dolor irradiado en el mapa correspondiente del nervio. Las cuales pueden ser descritas como una corriente, cosquilleo, hormigueo u otros cambios de la sensación. Las pruebas neurodinámicas y de provocación junto a la historia de la lesión nos ayudaran a realizar el diagnóstico kinésico. En cuanto al tratamiento hay estudios que muestran que la

⁵⁸ Las banderas rojas, como patologías potencialmente graves, son específicas según la región o lesión que nos encontremos, las cuales se actualizan de manera periódica por los organismos correspondientes de investigación.

⁵⁹ Es por ello que muchas veces, cuando llegan pacientes con diagnóstico de lumbalgia, es erróneo pensar que este es inespecífico, siendo algo tan complejo como el dolor. Es en estos casos donde el diagnóstico funcional posee una gran relevancia clínica en el tratamiento del paciente.

⁶⁰ En un estudio de casos, en el cual se buscó investigar los diversos enfoques terapéuticos en el dolor de hombro. Se llegó a la conclusión de que, si bien la educación del dolor y los factores psicosociales son incluidos en el tratamiento, estos solo abarcan el 10% de los estudios analizados.

movilización del nervio, o neurodinamia, promueve la curación de este aumentando el grosor de la vaina de mielina y reduciendo la compresión. Las distracciones suelen generar alivio del dolor a corto plazo, como en las cervicobraquialgias, pero se deben involucrar ejercicios para promover el efecto a largo plazo, siendo este uno de los antiinflamatorios más importantes al alterar el nivel de citoquinas y macrófagos, lo cual promueve la curación y analgesia del nervio. (Chimenti 2018)⁶¹

Si el dolor es nociceptivo la clave es el ejercicio físico, el cual depende de la disfunción de movimiento físico que nos encontremos en el paciente. Está demostrado que este reduce la actividad del nociceptor, disminuyendo la expresión de los canales iónicos, aumentando excreción de sustancias endógenas analgésicas y alterando la función local de células inmunes, además de promover la curación del tejido. Dependiendo de la estructura afectada, en el tendón hay que tener claro la carga a la cual podría este someterse y realizar un monitoreo de 24 horas, ya que se caracteriza por manifestar sintomatología luego de someterlo a una carga. En el caso del musculo, es probable que el síntoma se manifieste durante la contracción como relajación. Pueden utilizarse AINES para modular el dolor, pero se tratan de evitar pudiendo ser reemplazados por hielo, compresión y elevación. Si la lesión es a nivel de un ligamento se podría referir en una primera instancia al tratamiento típico de una lesión aguda, junto al tratamiento de las disfunciones mecánicas con ejercicio para aumentar el rango y disminuir el dolor. También se podría hacer uso de la terapia manual, donde la manipulación articular o algún tipo de masaje podrían, según evidencia científica, reducir la expresión inflamatoria y activa el sistema de analgesia periférico (Colloca 2017)⁶²

El dolor de predominio neuroplástico se suele caracterizar por ser difuso y generalizado con una gran variabilidad de su sintomatología, donde la fluctuación de la clínica no siempre se relaciona con un estímulo mecánico. En este tipo de paciente hay fuertes influencias de factores psicosociales, y se detectan muchas veces con casos complejos de falsas creencias y comportamientos que contribuyen a la angustia, estrés, depresión y ansiedad. En este dolor influye mucho que piensa el paciente y que les han dicho otros profesionales de la salud sobre su condición. La PNE, la terapia cognitiva conductual y el ejercicio físico ha demostrado tener una alta efectividad en el tratamiento del dolor crónico, no solo por los efectos de este en la parte física, sino también en lo social y psicológico. Además, existen cuestionarios y encuestas psicosociales para realizarle al

⁶¹ La biomecánica de un nervio periférico puede estar alterada, manifestándose en su deslizamiento o una puesta en tensión adversa.

⁶²La Dra. Luana Colloca ha llevado a cabo estudios pioneros que tienen una comprensión científica avanzada de las bases psiconeurobiológicas de los sistemas endógenos para la modulación del dolor en los seres humanos y los efectos placebos que generan el aprendizaje social.

paciente que nos ayudaran a dirigir el tratamiento y llevar una evaluación biopsicosocial periódica en la evolución del tratamiento. Un ejemplo de una de estas escalas y con una gran relevancia clínica es la “Escala de catastrofismo ante el dolor (ECD)”. Ahora, el dolor en este tipo de pacientes no debe ser cuestionado, ya que todo dolor debe ser considerado real. No debemos dar nada como hecho y la evaluación en el tratamiento es esencial.

Muchas veces se puede encontrar que en el paciente el dolor se da por causa mixta. En el cual, por ejemplo, una lesión que le genere un daño nociceptivo, puede involucrar un daño nervioso generando dolor neuropático, o una persona muy deprimida y estresada que desarrolle una lesión no muy grave podría evolucionar a un dolor nociplástico (Chimenti 2018)⁶³

⁶³ El propósito de esta investigación realizada por la Dr. en fisioterapia Ruth L. Chimenti de la Universidad de Washington, es describir un mecanismo de enfoque para el tratamiento del dolor, dependiendo del origen y sus causas, por parte de los fisioterapeutas.

Diseño metodológico

A close-up photograph of a person's hand holding a surfboard in the ocean. The water is a deep blue-green color, and the surfboard is white with a red stripe. The person's hand is visible on the left side of the frame, gripping the surfboard. The background shows the ocean surface with some ripples and a blurred horizon line.

Se realiza una investigación de tipo descriptiva, no experimental, y transversal. Este estudio se dirige fundamentalmente a la descripción de fenómenos en una circunstancia temporal y espacial determinada. La investigación esta guiada por esquemas descriptivos, donde se selecciona una serie de cuestiones para poder medirlas a cada una de ellas independientemente como se manifiesten. La recolección de datos se realiza sin manipular deliberadamente las variables, basándose fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. Los datos se recolectan una única vez a lo largo de la investigación.

Para el desarrollo de esta investigación se trabaja con una muestra de 25 nadadores federados de ambos sexos de entre 18 a 30 años de la ciudad de Mar del Plata que hallan o no presentado dolor de hombro a lo largo de su carrera deportiva que se selecciona en forma no probabilística por conveniencia

Los criterios de inclusión de esta investigación son los siguientes:

Ser un nadador federado, de ambos sexos, entre 18 y 30 años de edad, que tengan una práctica actual del deporte y que hayan tenido o no dolor de hombro.

Mientras que los criterios de exclusión son:

No ser nadador federado y no cumplir con los parámetros de edad correspondientes.

Variables a analizar:

- Edad
- Sexo
- Dolor de hombro
- Volumen de entrenamiento
- Especialidad de prueba
- Movilidad torácica
- Movilidad del hombro
- Discinesia escapular
- Trabajo preventivo específico al dolor de hombro
- Actividad física complementaria
- Kinesiofobia del deportista
- Horas de sueño

Definición de variables

Edad

Definición Conceptual: Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

Definición Operacional: Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento. El dato se obtiene por encuesta on line y se considera de 18 a 21 años / de 21 a 24 años / de 25 a 30 años.

Sexo

Definición conceptual: Condición orgánica que diferencia al hombre de la mujer.

Definición operacional: Condición orgánica que diferencia al hombre de la mujer. El dato se obtiene por encuesta on line y se considera: masculino /femenino.

Dolor de hombro

Definición Conceptual: Sensación multidimensional desagradable proveniente de la articulación del hombro.

Definición Operacional: Sensación multidimensional desagradable proveniente de la articulación del hombro del nadador. El dato se obtiene a través de una encuesta online, en la cual se considera: Presenta actualmente dolor de hombro / presentó dolor de hombro/ no presento dolor de hombro. En caso de presentar o haber presentado dolor de hombro se indaga si este incapacito, modifiko o no afecto la práctica del deporte, así como durante cuánto tiempo se manifestó durante su carrera deportiva. Y se considera: menos de 7 días/ más de 7 días a 1 mes /más de 1 mes a 3 meses/ más de 3 meses a 1 año/más de 1 año.

Volumen de entrenamiento

Definición Conceptual: Distancia que suele realizar el deportista en un entrenamiento.

Definición Operacional: Distancia que suele realizar el deportista en un entrenamiento. El dato se obtiene a través de una encuesta on line. Se considera: de 2000 a 4000 metros/más de 4000 a 6000 metros/más de 6000 a 8000 metros/ más de 8000 metros

Especialidad de prueba

Definición conceptual: Distancia de prueba y estilo para el que una persona tiene una especial capacidad o aptitud.

Definición operacional: Distancia de prueba y estilo de natación para el que un nadador tiene una especial capacidad o aptitud. El dato se obtiene a través de una encuesta on line, en la que se considera en metros las distancias 50m / 100m / 200m / 400m / 800m/ 1500m con sus respectivos estilos: crol / espalda / pecho / mariposa / combinado.

Movilidad torácica

Definición conceptual: Rango de amplitud de movimiento que puede realizar uno o varios segmentos articulares sin restricciones y limitaciones.

Definición operacional: Rango de amplitud de movimiento que el nadador puede realizar de rotación de la columna torácica sin restricciones y limitaciones. El dato se obtiene mediante goniometría en grados, mediante análisis de imagen online y se registra en grilla.

Movilidad del hombro

Definición conceptual: Rango de amplitud de movimiento que puede realizar uno o varios segmentos articulares sin restricciones y limitaciones.

Definición operacional: Rango de amplitud de movimiento que el nadador puede realizar de rotación de la articulación del hombro sin restricciones y limitaciones. El dato se obtiene mediante goniometría en grados de la rotación interna y externa del hombro, mediante análisis de imagen online. y se registra en grilla

Discinesia escapular

Definición conceptual: Alteración del movimiento y estabilidad escápula ante la movilidad del miembro superior

Definición operacional: Alteración del movimiento y estabilidad escápula ante la movilidad del miembro superior. El dato se obtiene por observación on line y telecomunicación en la cual se valora si la alteración es: ausente / leve / marcada y se registra en grilla

Trabajo preventivo específico al dolor de hombro

Definición conceptual: Medidas o actividades que se toman de manera anticipada para evitar que suceda una lesión en la persona.

Definición operacional: Medidas o actividades que se toman de manera anticipada para evitar que suceda dolor de hombro en el nadador. El dato se obtiene por encuesta on line a través de una cuadrícula de varias opciones, en la cual se considera: ejercicios de fuerza / ejercicios de flexibilidad / ejercicios de movilidad torácica / ejercicios de estabilidad escapular, así como también cual es la frecuencia con la que realiza cada una de estas actividades preventivas, considerado: todos los días / de 5 a 6 veces por semana / de 3 a 4 veces por semana / de 1 a 2 veces por semana / nunca.

Actividad física complementaria

Definición Conceptual: Actividad física de pesas complementaria con el objeto de perfeccionar el desarrollo de otra actividad, que se suele realizar en gimnasios.

Definición Operacional: Actividad física de pesas complementaria con el objeto de perfeccionar el desarrollo del nadador, que se suele realizar en gimnasios Se obtiene mediante una encuesta on line y se considera: no realiza / realiza. En caso de realizar, se indaga número de veces por semana, considerando: de 1 a 2 veces por semana / de 3 a 4 veces por semana / de 5 a 7 veces por semana.

Horas de sueño

Definición Conceptual: Número de horas la cual la persona dedica de manera nocturna a dormir y descansar.

Definición Operacional: Número de horas la cual la persona dedica de manera nocturna a dormir y descansar. El dato se obtiene por encuesta on line, considerando menos de 4 horas / de 4 a 6 horas / más de 6 a 8 horas/ más de 8 horas.

Kinesiofobia del deportista

Definición Conceptual: Miedo al movimiento o a realizar un gesto en concreto que ha provocado un dolor concreto de forma reciente.

Definición Operacional: Miedo al movimiento o a realizar un gesto en concreto que ha provocado un dolor concreto de forma reciente. El dato se obtiene mediante la realización del cuestionario "TSK-11SV, a través de una encuesta online.

Consentimiento informado

Mediante esta investigación, el alumno García Gaspar de la carrera Licenciatura en Kinesiología de la Universidad Fausta en la ciudad de Mar del Plata, invita a participar de diferentes nadadores federados, en un estudio de investigación con el objeto de analizar los factores de riesgo asociados al dolor de hombro, biomecánicos y psicosociales, que reconocen los nadadores federados.

La misma abarca evaluaciones físicas, análisis e interpretación de datos de nadadores federados de distintos clubes de la ciudad de Mar del Plata, siendo la participación de cada uno de ellos de forma voluntaria. La información obtenida es de absoluta confidencialidad como lo indica la ley 17.622; y la participación no demandará ningún riesgo para la persona, ni gasto alguno. Además, dicha información no se utilizará para otro tipo de propósito que no sea el tema planteado, y serán expuestos en el trabajo sin revelar información personal de los participantes de esta encuesta.

Habiéndose informado y leído claramente las características y objetivos de la investigación en esta carta de presentación, acepta participar en la misma de forma desinteresada y voluntariamente. Si usted responde la encuesta como esta es on line es que da su consentimiento

Muchas Gracias por su colaboración.

Encuesta: Marque con una X la/s opción/es que corresponda/n.

1. Sexo: M F

2. Edad: 18 a 20 años 21 a 24 años 25 a 30 años

3. ¿Presenta o presento durante su carrera deportiva dolor de hombro?

- Poseo actualmente dolor de hombro.
- No poseo ni presente dolor de hombro durante mi carrera deportiva.
- Presenté dolor de hombro en el pasado.

En caso de presentar o haber presentado dolor de hombro. ¿Cómo este afecto la práctica del deporte?

- El dolor de hombro me incapacito la práctica del deporte.
- El dolor de hombro me modifico la práctica del deporte.
- El dolor de hombro no me afecto la práctica del deporte.

4. ¿Qué distancia en metros suele realizar por entrenamiento?

- De 2000 a 4000 metros
- De 4000 a 6000 metros
- De 6000 a 8000 metros
- Más de 8000 metros

5. ¿En qué tipo de pruebas se destaca deportivamente? (Puede marcar más de una opción)

X	50m	100m	200m	400m	800m	1500m
Crol						
Pecho				-	-	-
Espalda				-	-	-
Mariposa				-	-	-
Combinado	-	-			-	-

6. ¿Realiza algún tipo de actividad o trabajo preventivo específico para el dolor de hombro?

X	Todos los días.	De 5 a 6 veces por semana.	De 3 a 4 veces por semana.	De 1 a 2 veces por semana.	Nunca
1. Ejercicios de fuerza					
2. Ejercicios de flexibilidad					
3. Ejercicios de movilidad torácica					
4. Ejercicios de movilidad de hombro					
5. Ejercicios de estabilidad escapular					

Otros: _____

¿Con que frecuencia? _____

7. ¿Realiza alguna actividad complementaria de pesas, además de la natación?

- No
- Si

¿Cuántas veces por semana realiza esta actividad?

- De 1 a 2 veces por semana.
- De 3 a 4 veces por semana.
- De 5 a 7 veces por semana.

8. ¿Cuál es el número de horas que generalmente duerme durante la noche?

- Menos de 4 horas
- De 4 a 6 horas
- De 6 a 8 horas
- Más de 8 horas

Evaluaciones biomecánicas				
Discinesia escapular				
X	Ausente	Leve	Marcada	

Derecha			
Izquierda			

Movilidad columna dorsal

X	Grados de rotación torácica
Derecha	
Izquierda	

Movilidad del hombro

Hombro derecho	
Rotación interna	
Rotación externa	
Asimetría RE:RI	

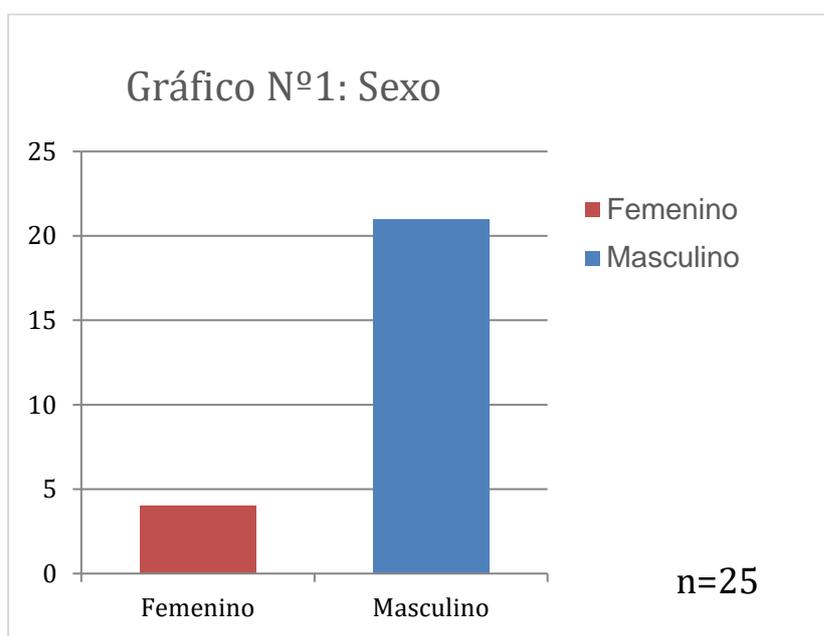
Hombro izquierdo	
Rotación interna	
Rotación externa	
Asimetría RE:RI	

Análisis de datos

A close-up, low-angle shot of a person in a blue wetsuit surfing on a wave. The surfer's head and shoulders are visible, and they are riding the crest of a white, foamy wave. In the foreground, a red and white buoy is partially visible, slightly out of focus. The water is a deep blue color. The text "Análisis de datos" is overlaid in white, bold, sans-serif font across the middle of the image.

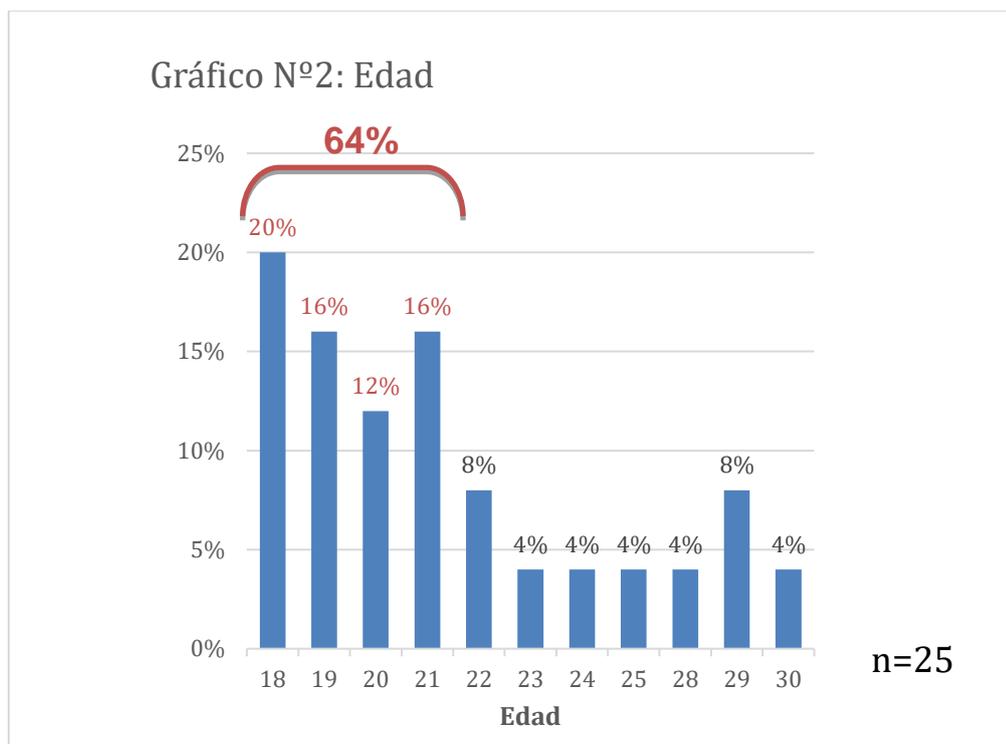
En el presente estudio cada nadador tuvo que realizar de manera individual, con colaboración del investigador, una encuesta en la cual se le presentaban distintas preguntas y cuestionarios, junto a evaluaciones biomecánicas mediante análisis de imagen. Los resultados obtenidos en esta investigación serán desarrollados y analizados en este capítulo.

En primer lugar, se recopiló los datos de los distintos sexos de los nadadores encuestados, de los cuales se obtuvo los siguientes valores:



Fuente: Elaboración propia.

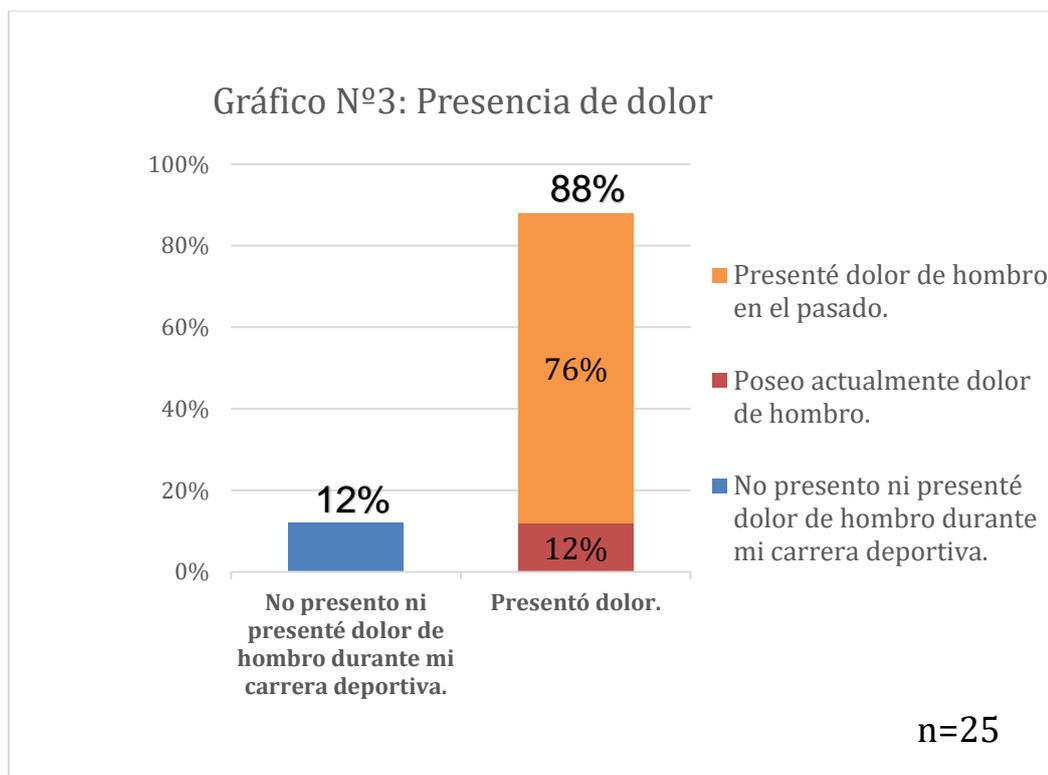
En este gráfico se observa que el 84% de los nadadores encuestados son de sexo masculino, mientras que el otro 16% pertenecen al sexo femenino. En el gráfico de a continuación se puede observar la distribución de los nadadores en cuanto a las edades. Esta investigación posee como criterio de inclusión de que esta debería ser mayor de 18 años y menor a 31 años.



Fuente: Elaboración propia.

En la distribución por edades se ve una mayor concentración de encuestados sobre la edad juvenil, entre los 18 a 21 años, con un porcentaje sobre estas edades del 64% del total. Luego sobre las demás edades se observa un patrón bajo de concentración bastante regular.

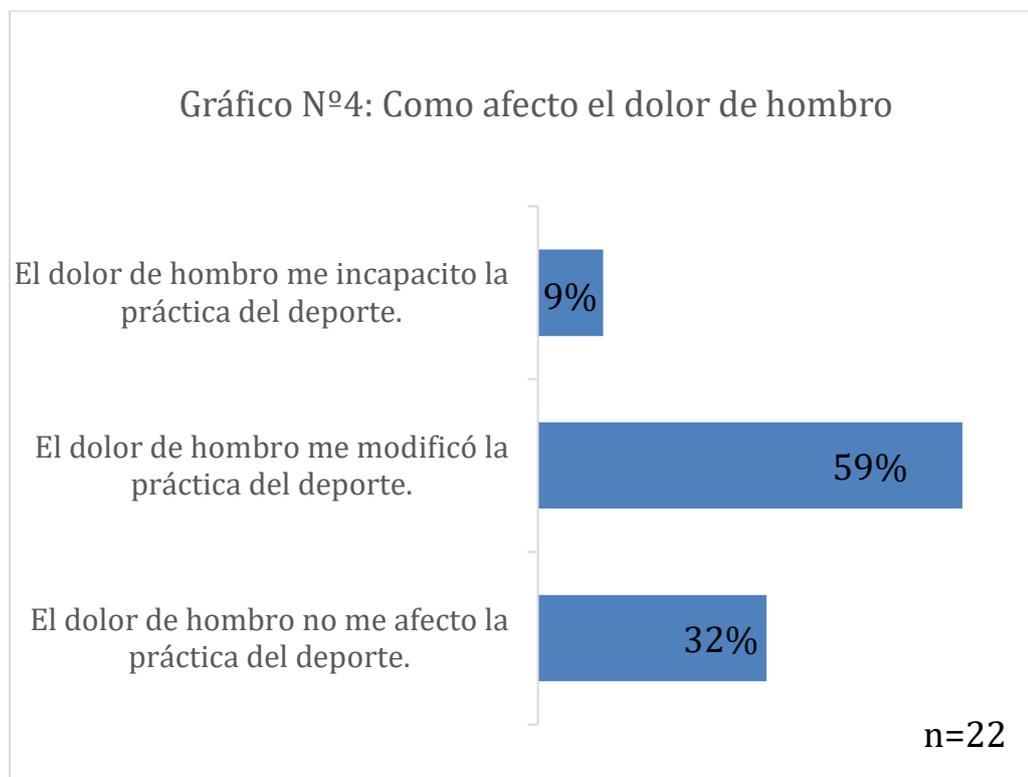
Además, se le pregunto al nadador si este manifestó durante su carrera deportiva dolor de hombro, ya sea actualmente o en el pasado. Esta variable es de suma importancia ya que permite identificar luego en los distintos factores de riesgo si poseen o no una relación con la presencia o ausencia de dolor en el nadador. Los datos obtenidos fueron los siguientes:



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico muestra que el dolor de hombro a nivel de los nadadores federados es una manifestación demasiado frecuente, donde el 88% de los encuestados lo manifestó en algún momento de su vida. De los cuales el 12% posee actualmente dolor, mientras que el 76% lo tuvo en el pasado. Por otro lado, solo el 12% de los encuestados no han manifestado tener sintomatología sobre dichas estructuras.

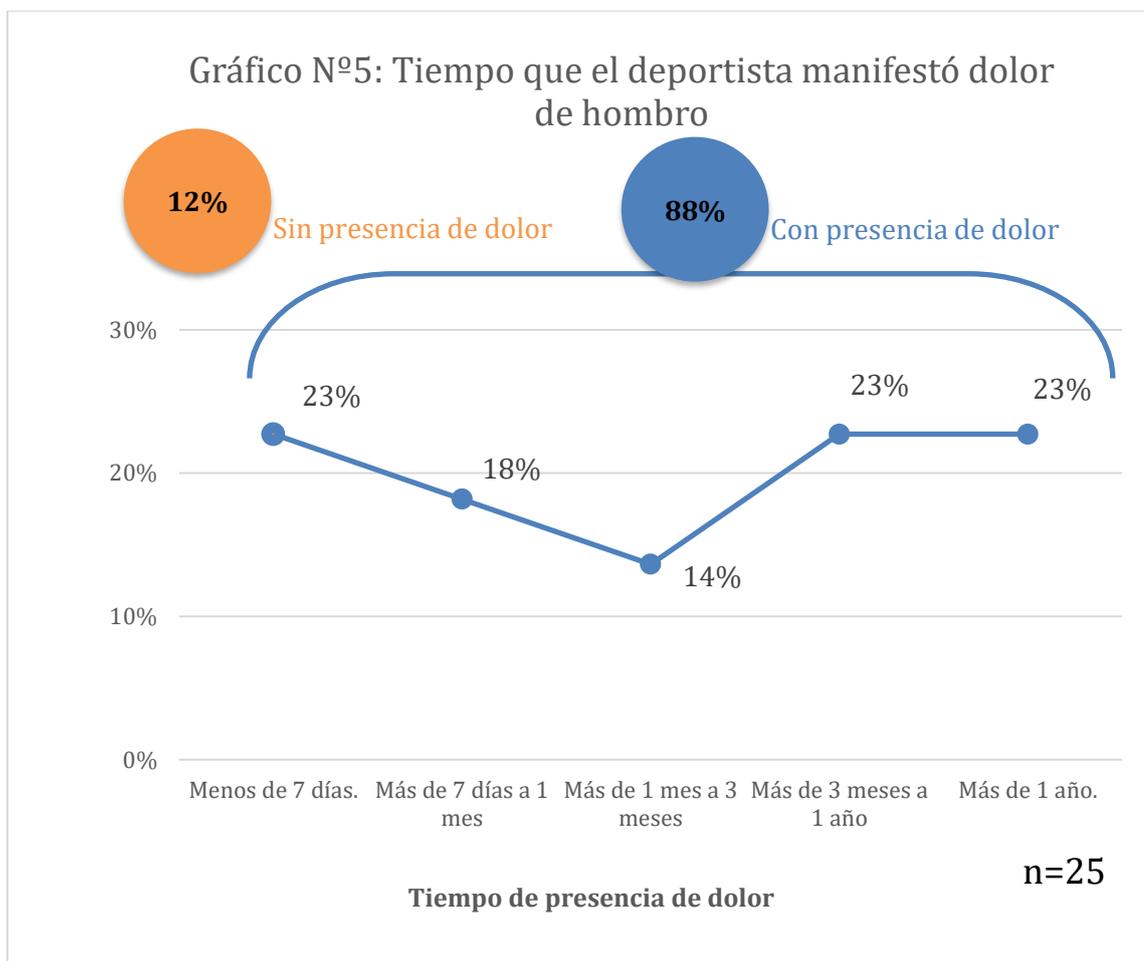
A su vez se le interroga al deportista en caso de poseer o haber presentado dolor de hombro, como este le afecto en su práctica deportiva. Ya sea si no lo afecto, modifiko o incapacito a realizar el deporte. Los datos se plasman en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia.

Los datos reflejan que de los nadadores que presentaron dolor de hombro el 59% tuvo que modificar su práctica deportiva para poder adaptarse al dolor, mientras que el 32% no le afectó en la práctica del deporte. Solo el 9% tuvo que dejar de realizar la actividad por la manifestación del mismo.

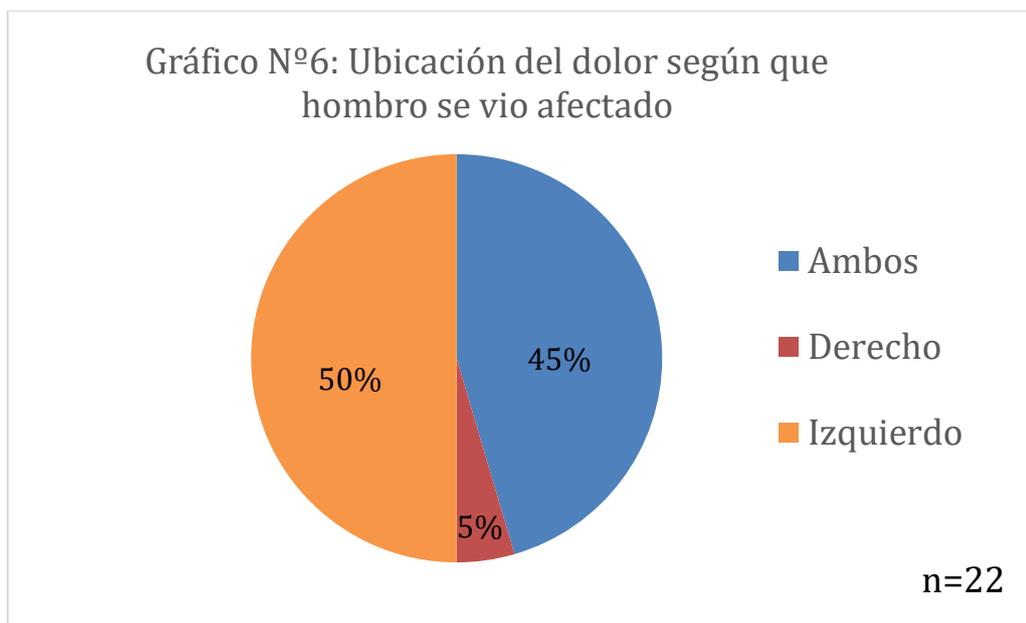
También, se relevaron datos en cuanto a la duración del dolor en los deportistas que lo presentan o presentaron. Esta variable luego nos permitirá poder relacionarla con distintos posibles factores de riesgo, para poder analizar si estos poseen una cierta relación con la duración de la manifestación sintomática. En cuanto al tiempo, se obtuvieron los siguientes datos.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la distribución del tiempo, la distribución grafica refleja que el 12% de los nadadores del total no tuvieron dolor. Luego, del total de los que si tuvieron dolor el 23% presento dolor menos de una semana, mientras que el 18% lo tuvo más de una semana a un mes. El 14% lo presento durante más de 1 mes a 3 meses, y el 46% del total se manifestó por más de 3 meses, de los cuales se divide en porciones iguales del 23% para los que lo presentaron entre más de 3 meses a 1 año, y los que lo tuvieron por más de un año.

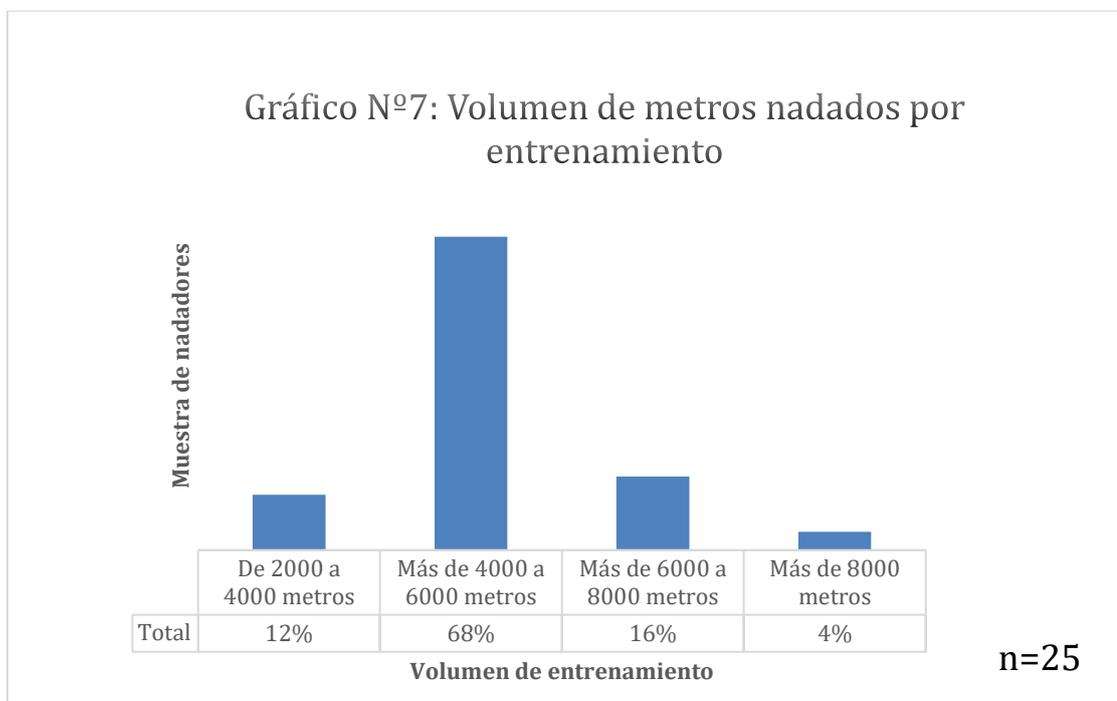
Además, en cuanto a la manifestación del dolor de hombro, se indago por la ubicación que este poseía sobre los 2 miembros superiores. Ya sea si afectaba únicamente a uno o si se presentaba o se presentó sobre ambos. Los datos obtenidos son los siguientes:



Fuente: Elaboración propia.

Los datos relevados muestran un patrón de prevalencia sobre el miembro superior izquierdo, obteniendo un porcentaje del 50%, mientras que el dolor únicamente sobre el hombro derecho obtuvo solo una presencia del 5%. En cuanto a aquellos que la sintomatología se presentó sobre ambos miembros se obtuvo un porcentaje del 45% sobre el total de los que presentaron dolor de hombro.

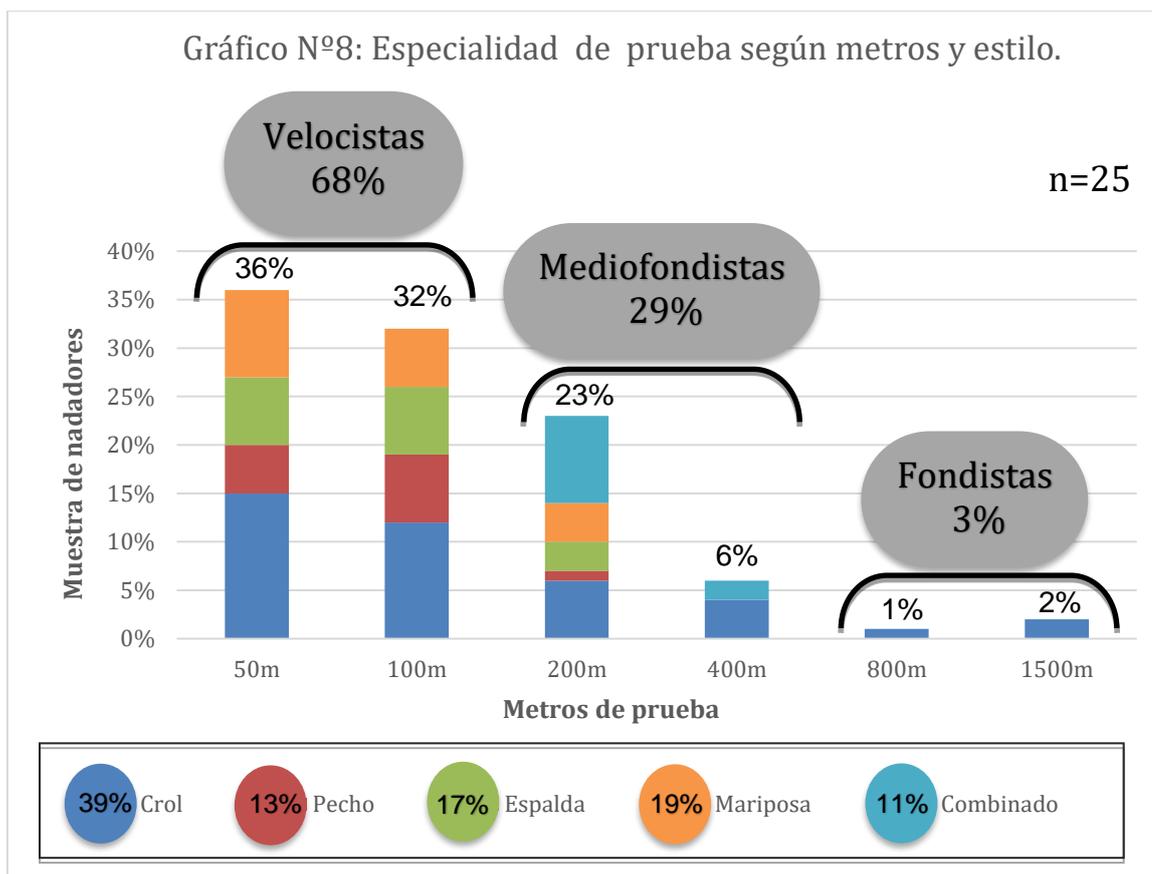
Con respecto al volumen de metros por entrenamiento, a continuación, se muestran los gráficos que exponen la cantidad de metros que el nadador suele realizar por cada día de entrenamiento.



Fuente: Elaboración propia.

El rango de metros por entrenamiento que los nadadores suelen entrenar con mayor frecuencia en la ciudad de Mar del Plata es entre los 4000 a 6000 metros con un 68% del total de los encuestados. Seguido por los 6000 a 8000 metros con un porcentaje del 16%, mientras que los que nadaban de 2000 a 4000 metros obtuvo un porcentaje del 12%. Por último, nos encontramos aquellos nadadores que suelen nadar más de 8000 metros al día, con solo el 4% de la muestra.

Se relevaron también datos de los nadadores por el tipo de pruebas en cuanto a estilo y metros se destaca y especializa deportivamente. Cada especialidad y estilo posee una biomecánica diferente, así como sus adaptaciones para el desempeño de los mismos. Esto nos permitirá observar si el nadador es velocista (50–100 metros), mediofondista (200–400 metros) o fondista (800-1500 metros). Así como también la distribución de los nadadores en cuanto a la prevalencia de la práctica de un estilo en particular. A continuación, se detallan los datos tomados en la siguiente gráfica y tabla:



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta la tabla 2 que explicita lo explicado en el gráfico N°7.

Tabla 2: Especialidad de prueba según metros y estilo de competencia.

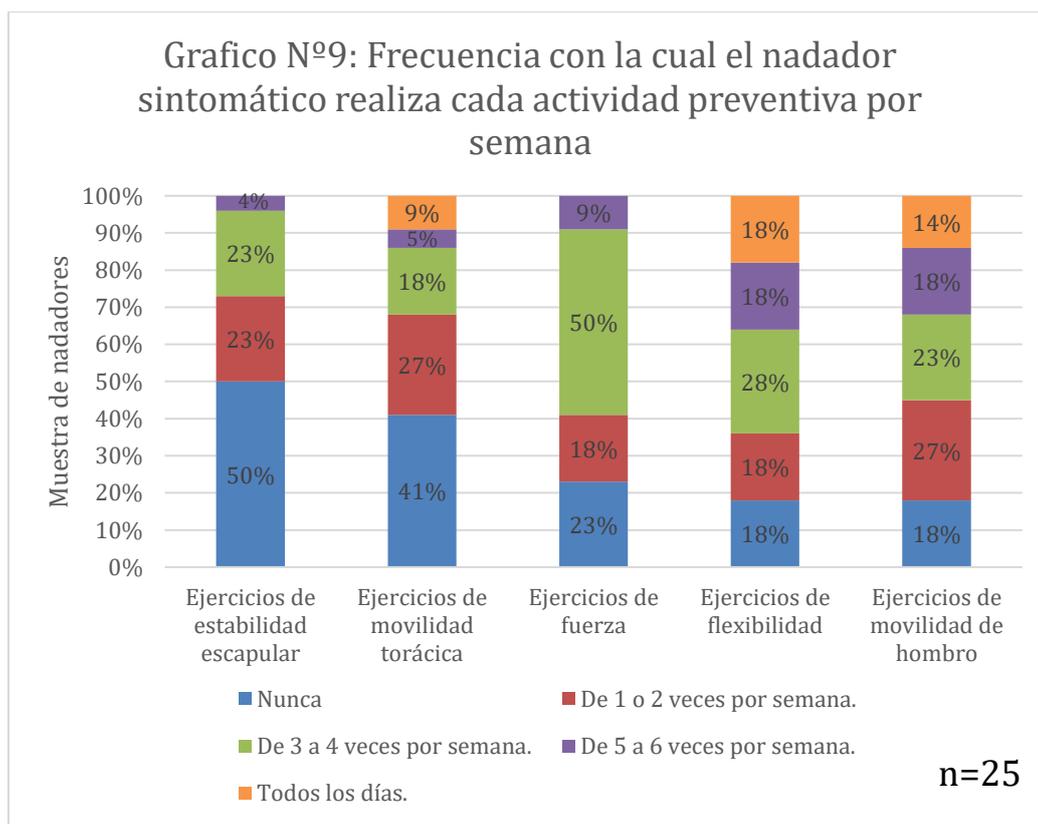
Columna1	Crol	Pecho	Espalda	Mariposa	Combinado	% Total
50m	14	5	7	9	-	36%
100m	11	7	7	6	-	32%
200m	6	1	3	4	9	23%
400m	4	-	-	-	2	6%
800m	1	-	-	-	-	1%
1500m	2	-	-	-	-	2%
% Total	39%	13%	17%	19%	11%	100%

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico muestra que hay una mayor inclinación hacia el tipo de nadadores velocistas alcanzando un porcentaje del 68% del total. Mientras que los nadadores mediofondista reflejaron datos del 29% y los fondistas del 3%. En cuanto al tipo de estilo al cual el nadador se destaca se observa una mayor afinidad hacia el estilo crol, con un porcentaje de 39%, seguido de mariposa con 19%. En los demás estilos se obtuvo que

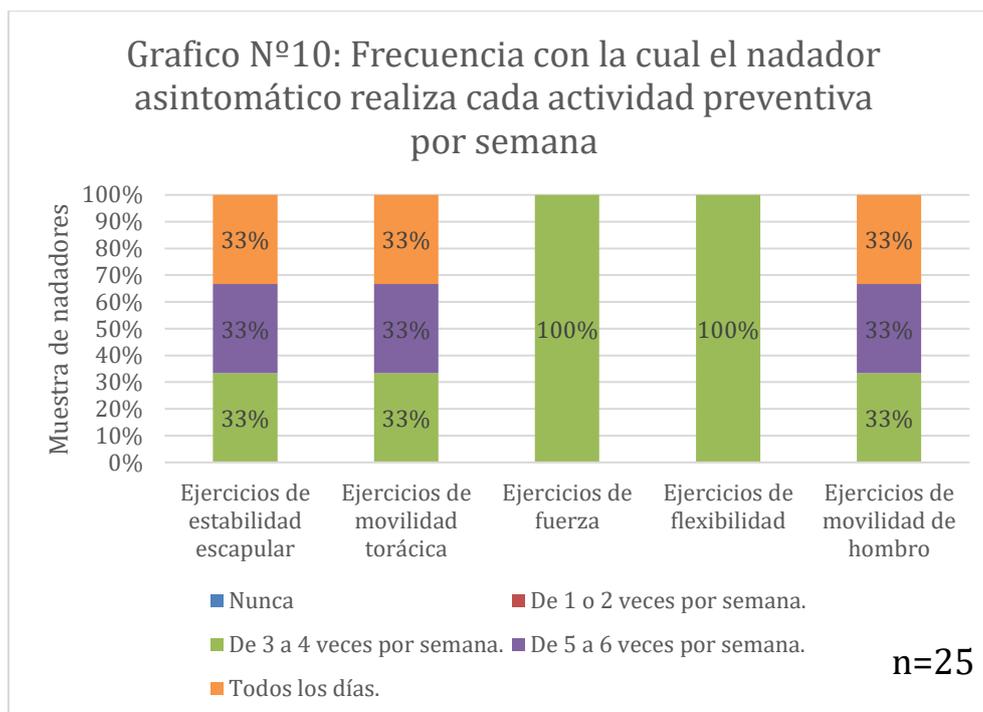
espalda posee un 17%, pecho un 13% y en el último lugar nos encontramos con el estilo combinado con un porcentaje de 11% del total.

También se le interrogó al deportista si realiza o realizó algún tipo de trabajo preventivo específico para el dolor de hombro. Los datos se recopiló mediante la utilización de una cuadrícula de varias opciones, donde se le presentaban además de los distintos abordajes preventivos, la frecuencia con la que lo realizaba por semana. Además, se relacionó los tipos de ejercicios preventivos y las veces por semana que eran realizados con la presencia o no del dolor de hombro que se habría manifestado durante la carrera deportiva de los nadadores. Los datos analizados en aquellos nadadores sintomáticos se muestran en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia.

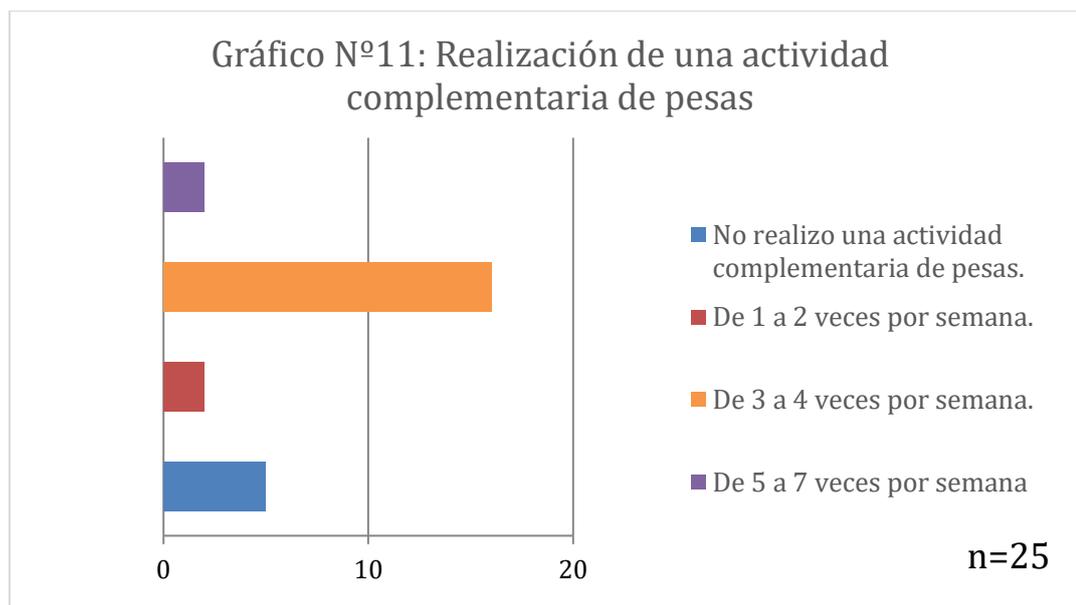
En cambio, con respecto a aquellos nadadores federados donde el dolor de hombro no se habría manifestado se obtuvieron los siguientes datos:



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, en aquellos nadadores donde se presentó dolor de hombro hay una mayor disposición de ejercicios preventivos que no se realizaban nunca o eran realizados con una baja regularidad (color rojo). En cambio, en aquellos deportistas que no presentaron dolor de hombro todos los ejercicios eran realizados, con distinta regularidad. Estos ejercicios no realizados poseen un pico en los de estabilidad escapular con un 50% de los encuestados, seguido con los ejercicios de movilidad torácica con un 41% (color azul), mientras que en aquellos nadadores donde no se manifestó sintomatología mínimamente eran realizados de 3 a 4 veces por semana (color verde). Con respecto a los nadadores que si presentaron dolor, existe una mayor prevalencia de los ejercicios de flexibilidad y movilidad de hombro sobre el resto de las actividades con un porcentaje del 82%. En cambio, si bien se respeta los ejercicios de movilidad de hombro en los que no presentaron dolor como los realizados con mayor regularidad, hay una gran prevalencia también en los de estabilidad escapular y movilidad torácica a diferencia de los que si tuvieron presencia de dolor.

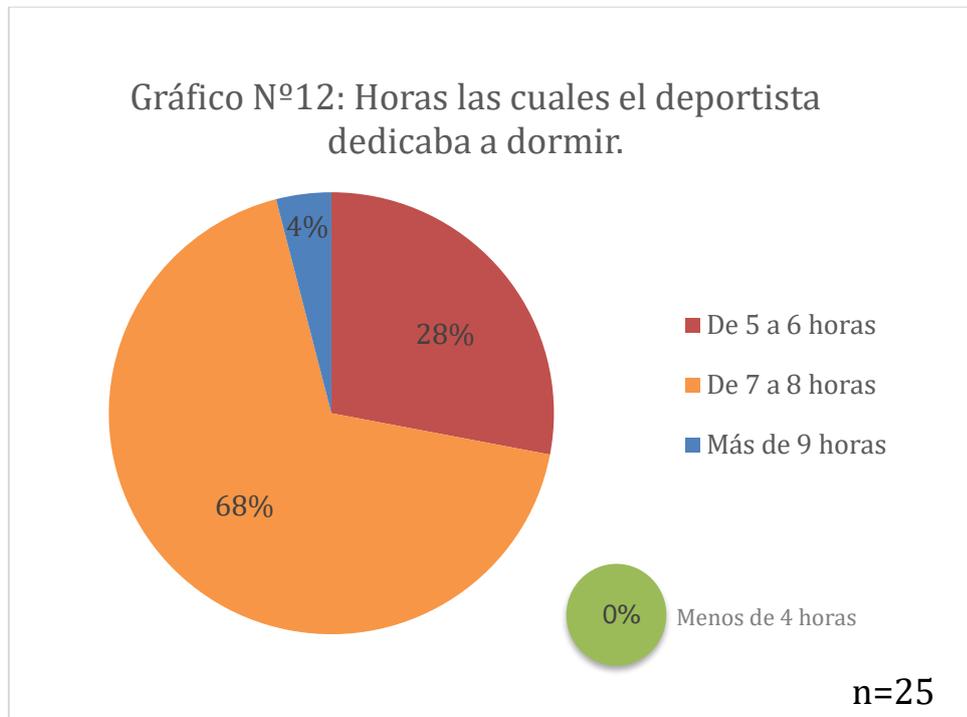
Por otro lado, se buscó identificar si el deportista realizaba además de la natación una actividad complementaria de pesas, así como las veces por semana que ejecutaba dicha actividad.



Fuente: Elaboración propia.

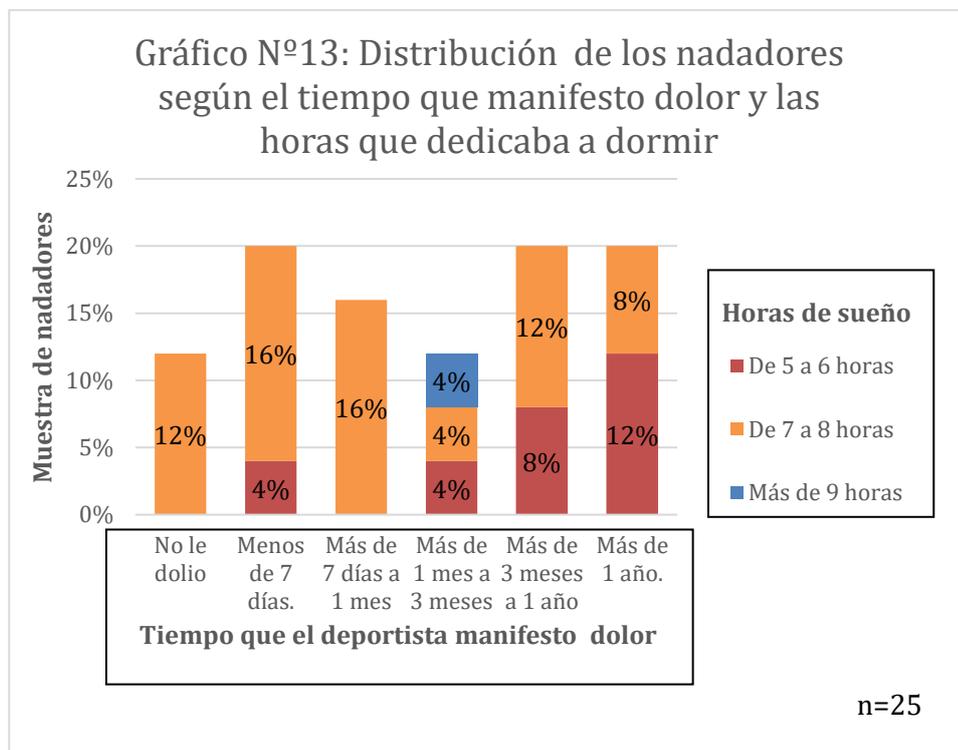
Se observa que gran parte de los nadadores federados realizan una actividad complementaria de pesas, con un porcentaje del total del 80%, mientras que los que no realizan esta actividad es del 20%. Este dato nos permitiría conocer que gran parte de la población encuestada cuenta con el espacio físico y temporal para poder realizar algún tipo de ejercicio preventivo para el dolor. Ahora, con respecto a la frecuencia con la cual realiza la actividad complementaria vemos que el 8% del total de los que si la realizan lo hacen de 1 a 2 veces por semana, mientras que el 64% de 3 a 4 veces por semana y por último el 8% restante de 5 a 7 veces por semana.

Una variable psicosocial de suma importancia y relacionada con el dolor es la cantidad de horas la cual la persona dedica al descansar y dormir. Por lo tanto, se indago cuantas horas le dedicaban los deportistas a descansar durante la noche. Obteniendo los siguientes datos.



Fuente: Elaboración propia

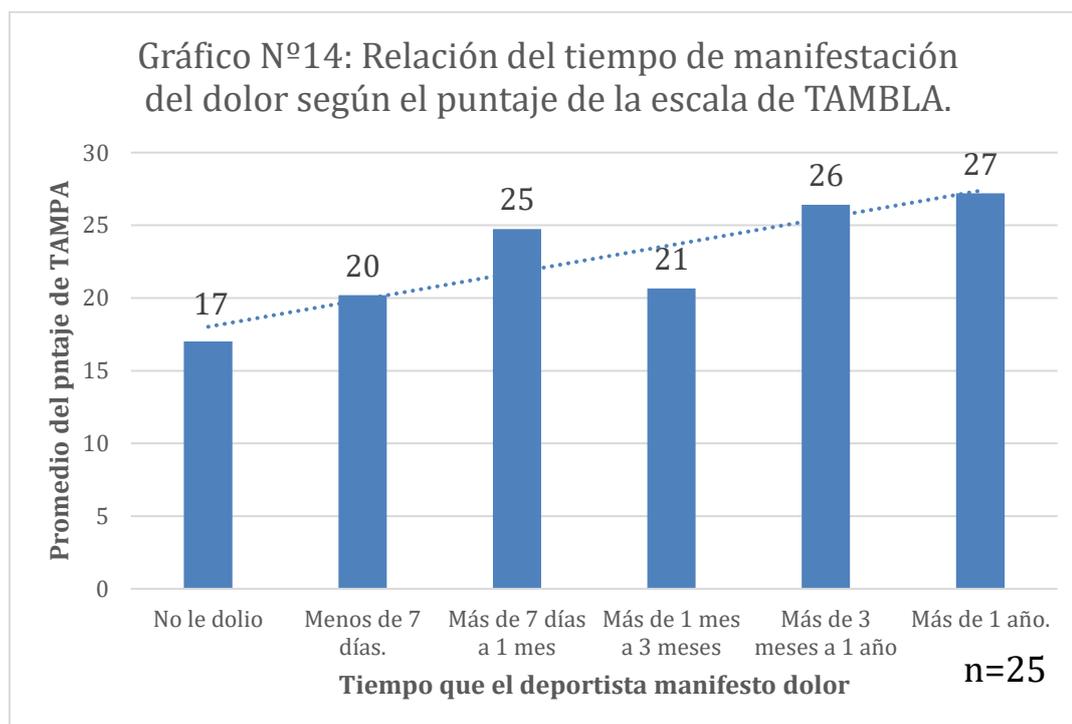
A su vez, se buscó determinar en cómo influye las horas en el que el deportista dedicaba a descansar y dormir durante la noche, con respecto a la posibilidad de desarrollar dolor de hombro. Los datos obtenidos se manifiestan en el siguiente gráfico.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las horas de sueño que el deportista dedicaba para poder descansar y dormir durante la noche el 68% expreso dedicar entre 7 a 8 horas, el 28% de 5 a 6 horas y solo el 4% más de 9 horas. En cuanto a la relación con la duración del dolor se pudo observar un patrón levemente regular, en el cual existe una mayor distribución de aquellos deportistas que dormían entre 5 a 6 horas sobre las categorías de los que tuvieron un dolor de hombro mayor a 3 meses. De los cuales, se obtuvo un 8% sobre los de más 3 meses a un año y un 12% para los que lo tuvieron por más de un año (color rojo). El 86% de los que dedican de 5 a 6 horas a descansar tuvieron por lo menos de 1 a 3 meses de dolor. Con respecto a los que dormían entre 7 a 8 horas la dispersión fue mucho más regular sin poder realizar una relación visible. Solo un deportista, el 4% del total, expreso dedicar más de 9 horas de sueño, y ha reflejado tener más de 1 mes a 3 meses de dolor. Y ningún deportista ha expresado dedicar menos de 4 horas a dormir. Cabe destacar que aquellos nadadores que nunca presentaron dolor de hombro, ninguno dedicaba menos de 7 horas a descansar.

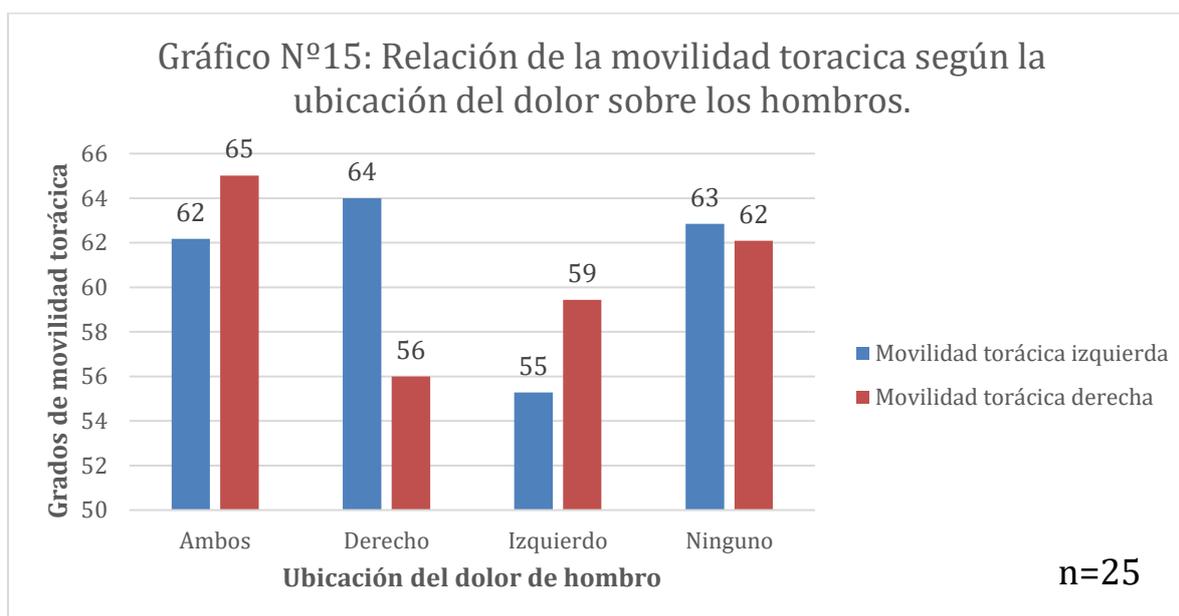
Otro aspecto psicosocial que se evaluó del deportista fueron las creencias que este poseía con respecto al movimiento y el dolor, mediante la utilización del cuestionario de TAMBA el cual nos permite inspeccionar si el paciente presenta ciertos aspectos relacionados con la kinesiobobia. Los datos obtenidos se reflejan en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que existe una tendencia al aumento de los valores obtenidos en el cuestionario TSK⁶⁴ que hay un aumento en cuanto al tiempo que el deportista ha manifestado poseer dolor de hombro. Siendo esto posible por una mala creencia o miedos innecesarios hacia el movimiento tal como lo describe esta encuesta. En aquellos deportistas donde no se ha manifestado presentar dolor de hombro se obtuvo un promedio de 17 puntos sobre el total de encuestados, mientras que los que presentaron menos de 7 días de dolor rondaban en promedio los 20 puntos y los de más 7 días a 1 mes de dolor los 25 puntos. Si observamos el grafico vemos que los nadadores con dolor crónico, donde el dolor de hombro se manifestó por más de 3 meses y los que sobrepasaban un año, se obtuvieron un promedio de 26 a 27 puntos respectivamente, mostrando un mayor grado de catastrofización.

Dentro de las pruebas biomecánicas, se evaluó mediante goniometría de análisis de imagen, distintos grados de movilidad articular. De los cuales, con respecto a la movilidad rotacional de la columna torácica se obtuvieron los siguientes valores:



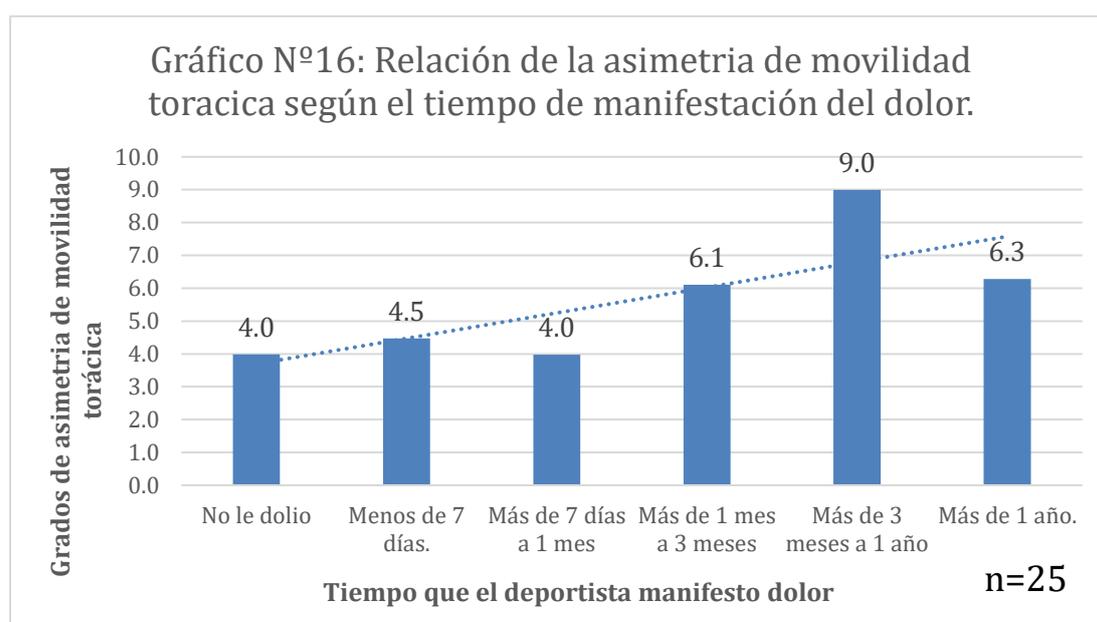
Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico, relaciona los grados de movilidad torácica izquierda y derecha con respecto al patrón de como el dolor de hombro se manifestó sobre los miembros superiores.

⁶⁴ La suma de todos los ítems del cuestionario nos da como resultado un TKS-11 global el cual nos muestra que, cuanto más puntuación el paciente posee, más miedo este refleja en cuanto al movimiento. (Puntuación máxima 44). Tampa Scale for Kinesiophobia (Spanish adaptation. Gómez-Pérez, López-Martínez y Ruiz-Párraga, 2011)

Como se puede observar en aquellos nadadores que presentaron dolor sobre el hombro derecho, se puede notar una reducción de movilidad homolateral derecha. Esta asimetría posee un promedio de 8° , con respecto al lado izquierdo la cual se manifestó igualmente de manera homolateral con una asimetría de 5° . En aquellos nadadores que no presentaron dolor se pudo observar un patrón de movilidad más simétrico de movilidad, mientras que aquellos que les dolían o dolieron ambos hombros puede notarse una leve asimetría mayor, con un promedio de 3° .

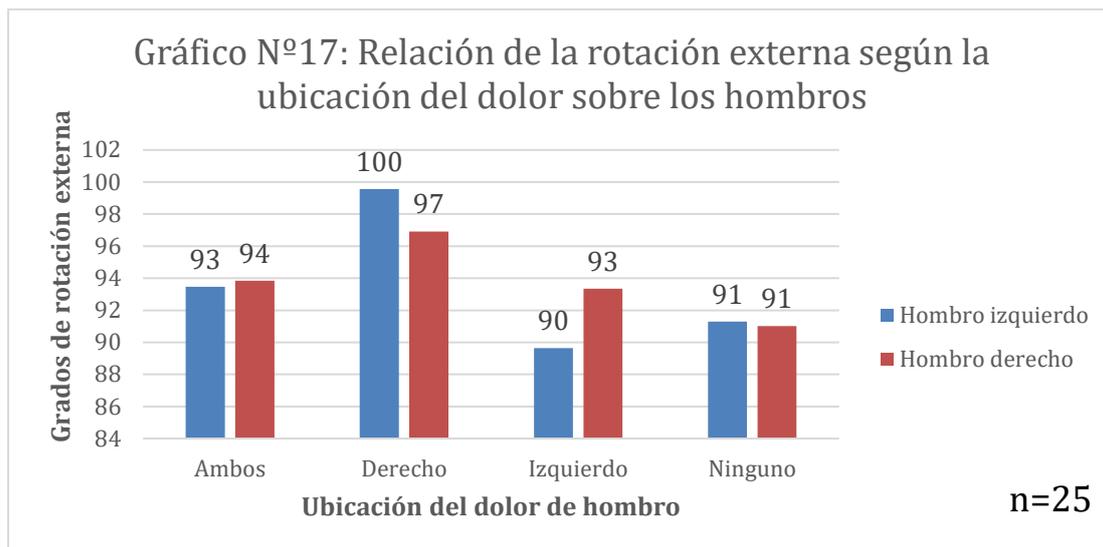
Por otro lado, se comparó el tiempo que el deportista tuvo dolor de hombro durante su carrera en base al aumento de la asimetría de movilidad torácica izquierda/derecha. Obteniéndose los siguientes datos:



Fuente: Elaboración propia.

Se puede notar en base a los datos obtenidos una leve relación lineal en cuanto a la duración del dolor y el aumento de la asimetría de movilidad torácica. Viendo que aquellos nadadores que no presentaron dolor a los que presentaron menos de 1 mes, la asimetría de movilidad era en promedio 4 grados. Mientras que aquellos en los que el dolor se habría manifestado más de 1 mes a más de un año se vieron asimetrías de 6 a 9 grados en promedio. Marcando así una tendencia ascendente con respecto al aumento de esta asimetría.

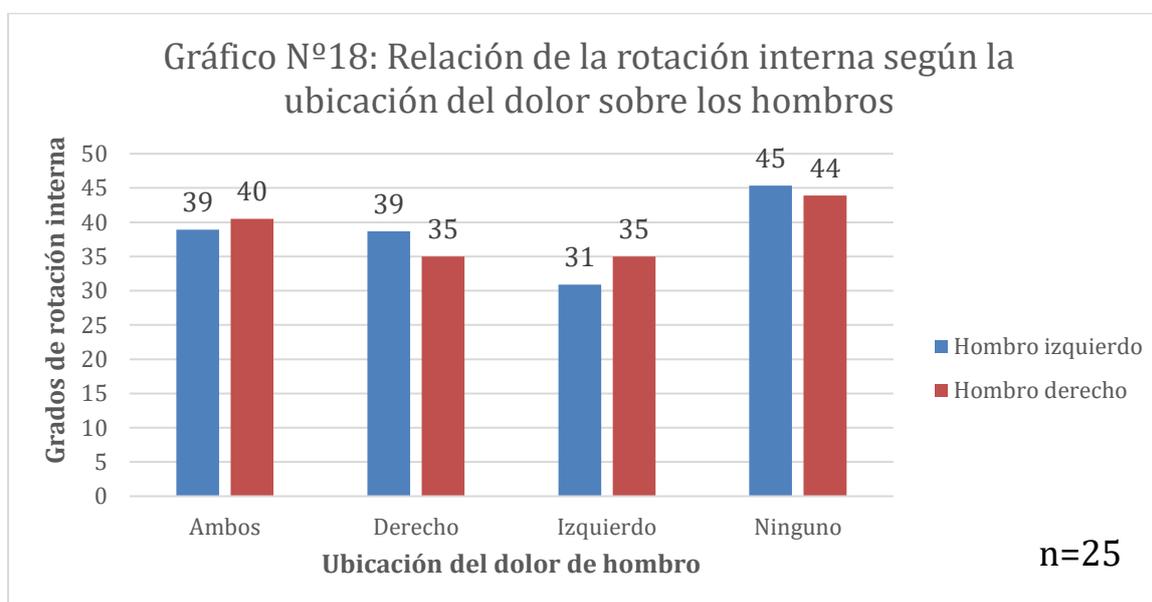
Sobre la movilidad del hombro se realiza una relación de variables similar, observando los grados de movilidad articular con el patrón de dolor de hombro sobre los miembros superiores. A continuación, se detallan los datos obtenidos con respecto a la movilidad de la rotación externa del hombro:



Fuente: Elaboración propia.

Puede observarse que aquellos nadadores en los cuales el patrón de dolor se daba sobre el hombro derecho o izquierdo, existe una leve asimetría de movilidad, con una manifestación inferior homolateral al lado del dolor de 3° de diferencia en promedio. En aquellos nadadores que no presentaron dolor mostraron un patrón de movilidad más simétrico, con 0° de diferencia en promedio, mientras que con respecto a los que el dolor se manifestó en ambos hombros no se notaron grados de asimetría relevantes, con solo 1 grado de diferencia de movilidad. Tampoco hubo una relación relevante en cuanto al aumento de la asimetría de movilidad con respecto al tiempo que el deportista manifestó dolor de hombro.

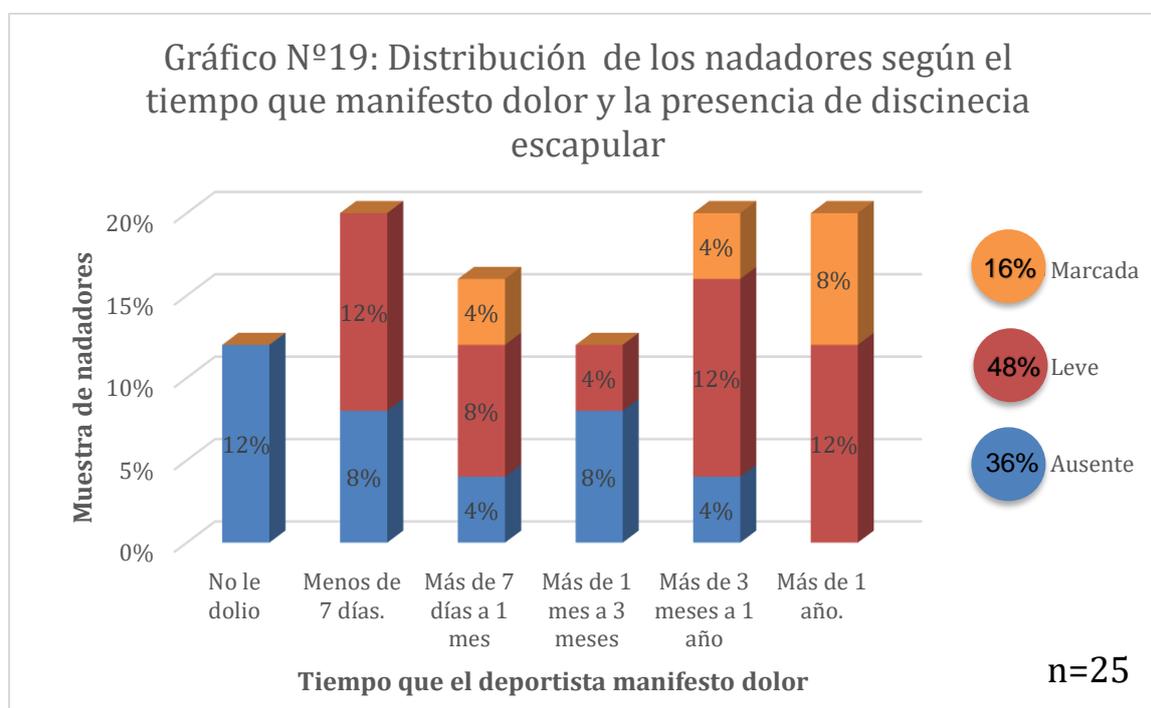
Con respecto a la relación de la rotación interna se tomaron los siguientes datos:



Fuente: Elaboración propia.

Se puede notar que en aquellos nadadores que presentaron un patrón de dolor sobre únicamente alguno de los dos hombros, existe una leve asimetría de movilidad homolateral que en promedio ronda los 4 grados de diferencia sobre el total de los encuestados. En cuanto a los deportistas que presentaron dolor sobre ambos hombros no se observa una asimetría relevante en promedio, al igual de los que no presentaron dolor. Aunque si se puede mirar una menor capacidad de movilidad de 5 a 14 grados en promedio de aquellos que presentaron dolor, comparándolos con los que no presentaron dolor. Por último, con respecto a la relación del aumento de la asimetría con el tiempo en el que el dolor se manifestó sobre el deportista no se encontraron datos relevantes.

Por otro lado, se analizó si el deportista presentaba discinesia escapular, y si esta se daba de manera leve o marcada. Este patrón disfuncional se relacionó con el tiempo el cual el deportista presento dolor de hombro durante su carrera deportiva, y los datos recolectados fueron los siguientes:



Fuente: Elaboración propia.

Si se analiza la distribución de los nadadores en cuanto a la ausencia de discinesia escapular (color azul), se puede notar una mayor concentración a medida que los tiempos de dolor se reducen. Llegando a una mayor concentración, del 12%, sobre aquellos que no habrían tenido dolor. Los que presentaron esta disfunción de manera leve, la dispersión

poblacional fue bastante regular, mientras que los que se daba de manera marcada se vio una mayor concentración en los periodos de mayor tiempo de dolor. Mostrando la mayor concentración con un 8% sobre los que les dolió por más de año. Se destaca además que los nadadores que no presentaron dolor de hombro no se observa ningún tipo de discinesia escapular, y los que lo presentaron por más de un año la discinesia no se manifiesta.

Si se considera únicamente aquellos deportistas sintomáticos pero que a su vez este dolor tuvo lo suficiente intensidad para poder afectar la práctica deportiva. Vemos que, dentro de las variables analizadas, algunos de los datos los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3: Deportistas donde el dolor de hombro afecto la práctica deportiva.

Nº	Como el dolor afecto al deportista	Tiempo de manifestación de dolor	Escala de TAMBLA	Movilidad torácica izquierda	Movilidad torácica derecha	Asimetría de movilidad torácica	Movilidad de rotación externa hombro izquierdo	Movilidad de rotación interna hombro izquierdo	Asimetría de movilidad de rotación interna	Movilidad de rotación interna hombro derecho	Movilidad de rotación interna hombro derecho	Asimetría de movilidad de rotación externa
8	Incapacito la práctica del deporte.	Más de 1 año.	33	56	70	14	94	48	2	100	50	6
25	Incapacito la práctica del deporte.	Más de 1 año.	34	52	57	5	85	21	11	100	32	15
6	Modifico la práctica del deporte.	Más de 3 meses a 1 año	21	64	69	5	116	38	4	109	34	7
3	Modifico la práctica del deporte.	Más de 1 mes a 3 meses	15	67	58	9	101	46	3	113	49	11
23	Modifico la práctica del deporte.	Más de 1 mes a 3 meses	19	78	82	4	116	51	9	117	60	1
14	Modifico la práctica del deporte.	Más de 1 mes a 3 meses	28	45	51	6	84	23	0	85	23	1
9	Modifico la práctica del deporte.	Más de 3 meses a 1 año	25	71	76	5	86	48	1	101	49	16
18	Modifico la práctica del deporte.	Más de 3 meses a 1 año	31	54	63	9	74	36	3	88	33	14
15	Modifico la práctica del deporte.	Más de 7 días a 1 mes	33	69	73	4	99	39	6	85	45	14
10	Modifico la práctica del deporte.	Más de 7 días a 1 mes	27	65	62	3	75	31	10	80	41	5
24	Modifico la práctica del deporte.	Más de 1 año.	21	58	54	4	99	26	5	92	21	7
19	Modifico la práctica del deporte.	Menos de 7 días.	23	63	63	1	103	31	5	115	36	12
5	Modifico la práctica del deporte.	Más de 7 días a 1 mes	20	54	46	8	75	11	17	80	28	5
20	Modifico la práctica del deporte.	Más de 1 año.	33	64	56	8	100	39	4	97	35	3
12	Modifico la práctica del deporte.	Más de 3 meses a 1 año	29	64	71	7	73	42	6	81	36	8

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se puede observar que en aquellos deportistas donde el dolor de hombro lo incapacito deportivamente hubo una mayor duración sintomática a lo largo del tiempo, donde ambos nadadores mostraron tener dolor de hombro por más de un año. A su vez, estos representaron tener un nivel de catastrofización al movimiento (escala de TAMBLA) alto. Mostrando valores de 33 y 34 puntos, a diferencia de los deportistas en los que el dolor de hombro no afecto la practica deportiva o solo la modifiko. Aunque si bien estos valores altos (más de 30 puntos) se vuelven a repetir en nadadores donde la practica se vio modificada, estos valores se puede observar que poseen una cierta relación con el tiempo de manifestación de la sintomatología. Uno de los nadadores más afectados también reflejo tener una gran manifestación en cuanto a la movilidad torácica izquierda / derecha (14°), en relación con los demás. En cuanto a los valores normales de esta, la bibliografía nos habla de que debería ser en términos de normalidad mayor a 50° . En la tabla se puede observar

que 2 de los nadadores no podían superar esta movilidad, aunque no fueron de los más afectados. Con respecto a la movilidad y asimetría en la capacidad rotacional interna y externa del hombro, los datos reflejaron un patrón de distribución irregular en cuanto la relación de estos con la afectación y duración de la sintomatología.

Conclusión

A close-up photograph of a person's hand holding a surfboard in the ocean. The hand is on the left, gripping the dark-colored surfboard. The surfboard has a white and orange design on its top surface. The background is a deep blue ocean with white foam from a wave. In the foreground, a line of red and white buoys is visible, slightly out of focus.

En la presente investigación se buscó analizar aquellas variables biomecánicas y psicosociales que podrían estar en relación con el dolor de hombro en nadadores federados y son tenidos en cuenta por los deportistas a la hora de prevenirlo. Una de las grandes falencias de hoy en día en la terapéutica de un paciente es basarse única y exclusivamente desde una mirada biomecánica. Dejando así de lado la parte psicosocial, no menos importante, permitiendo tener una visión mucho más amplia y objetiva de lo que siente el paciente. Existe una gran evidencia científica que respalda la parte psicosocial en como esta influye en el dolor, así como también existen gran cantidad de herramientas metodológicas para poder hacer un análisis sobre el paciente y poder así abordarlo desde una mirada individual y específica para cada uno.

Dentro de los análisis de datos abordados sobre esta investigación. Gran parte de los nadadores encuestados se encuentran dentro del grupo etario de 18 a 21 años, representando el 64% del total. En cuanto el número de metros que suelen realizar por entrenamiento se vio una mayor prevalencia (68%) a los que realizaban entre los 4000 a 6000 metros. A su vez, gran parte de los nadadores (80%) realiza una actividad complementaria de pesas. De los cuales la mayoría (64) lo hace mínimamente de 3 a 4 veces por semana. Esto nos permite conocer y nos aporta datos de gran relevancia en cuanto a la disponibilidad del espacio y tiempo de estos deportistas para poder realizar vario tipos de actividades para la prevención del dolor de hombro.

Con respecto a qué tipo de pruebas los nadadores se especializan deportiva y competitivamente, los datos mostraron una mayor inclinación por las pruebas cortas en cuanto metros. Mostrando un porcentaje del total para las pruebas de velocidad del 68%, mientras que las mediodondistas obtuvieron un 29% y las fondistas un 3%. Con respecto a la especialidad del estilo se vio que el 39% correspondían para el estilo crol, seguido así por mariposa con un 19%, espalda 17%, pecho 13% y por último combinado con 11% del total.

La presencia del dolor de hombro ha expresado poseer una gran incidencia a nivel de este deporte, donde se vio reflejado que el 88% del total tuvo esta manifestación sintomática en algún momento de su vida deportiva. Además, se puede decir que el 59% tuvo que adaptar la práctica deportiva debido a éste, mientras que el 32% no le afecto en absoluto. El 9% restante tuvo que parar momentáneamente la práctica deportiva debido al dolor.

En cuanto al tiempo en el que los deportistas presentaron dolor (88%) se obtuvo una mayor incidencia hacia el dolor crónico, en la cual el 14% se vio reflejado de 1 a 3 meses y luego sobre ambos grupos de 3 meses a un año y más de un año, un porcentaje del 23% para ambos. Obteniendo un total para estas categorías de un 60%. En cuanto a quienes

tuvieron menos de 7 días tuvieron un 23%, y los de una semana a 1 mes un 18% de incidencia.

Respecto a la ubicación del dolor, o en que hombro el deportista se vio afectado por la sintomatología, se encontró que el 50% de los nadadores se dio sobre el hombro izquierdo, mientras que solo el 5% se manifestó sobre el derecho. El 45% restante presentó dolor en ambos hombros. Muchas veces, cuando observamos un dolor crónico que se da de manera bilateral durante mucho tiempo, este nos hace pensar a una posible relación u origen neurológico, pudiendo deberse a una sensibilización central.

En el análisis de la relación de las pruebas preventivas sobre la presencia o ausencia del dolor de hombro, se observó una mayor regularidad en la realización de éstas en quienes no se habría manifestado la sintomatología. Todos estos ejercicios eran realizados mínimamente de 3 a 4 veces por semana, mientras que los que presentaron dolor hubo un gran porcentaje que no los realizaba. Observando un pico de estos sobre los ejercicios de estabilidad escapular con un 50% de los encuestados, seguido con los ejercicios de movilidad torácica con un 41%. También, sobre estos nadadores sintomáticos, se observó una mayor prevalencia de los ejercicios de flexibilidad y movilidad de hombro sobre el resto de las actividades con un porcentaje del 82% de los que mínimamente realizaban de 1 a 2 veces por semana. En cambio, si bien se respeta los ejercicios de movilidad de hombro en los que no presentaron dolor como los realizados con mayor regularidad, hay una gran prevalencia también en los de estabilidad escapular y movilidad torácica a diferencia de los que si tuvieron presencia de dolor.

Con respecto a la relación de las horas que el deportista dedicaba a descansar y dormir durante la noche, el 68% dedica entre 7 a 8 horas, el 28% de 5 a 6 horas y solo el 4% más de 9 horas. Ninguno manifestó dormir menos de 4 horas por día. Con respecto a la relación que posee esta variable con la duración que el deportista presentó dolor se observa que de los que dormían entre 5 a 6 horas, el 86% presentó dolor por más de un mes. Mientras que aquellos que nunca presentaron dolor no dedicaban menos de 7 horas a descansar.

En la relación del tiempo que el nadador estuvo con dolor y el perfil psicosocial de catastrofización al movimiento o kinesiofobia se observó un promedio mayor sobre las categorías de mayor duración de la sintomatología. En aquellos deportistas donde no se ha manifestó presentar dolor de hombro se obtuvo un promedio de 17 puntos, mientras que los que lo presentaron menos de 7 días rondaban los 20 puntos y los de 7 días a 1 mes los 25 puntos. Por otro lado los nadadores con dolor crónico, donde el dolor de hombro se manifestó por más de 3 meses y los que sobrepasaban un año, se obtuvieron un promedio

de 26 a 27 puntos respectivamente, mostrando un posible mayor grado de catastrofización y miedo.

Con respecto a las pruebas biomecánicas, en la capacidad de movilidad torácica, los datos muestran una mayor asimetría sobre los deportistas sintomáticos, y a su vez esta limitación se da sobre el lado homolateral al hombro donde el dolor se expresaba. Vemos de esta manera que los que les dolía el hombro izquierdo tenían una diferencia izquierda-derecha de 55-59°, mientras los que lo presentaron sobre el derecho en promedio era de 64-56°. Los que tuvieron dolor sobre ambos hombros la asimetría fue de 3° (62-65°) y los que no les dolió se vio un patrón mucho más simétrico de 63-62°.

En cuanto a la relación de esta asimetría con el tiempo en el que el deportista mantuvo el dolor se encontró un leve patrón lineal. Donde aquellos nadadores que no presentaron dolor a los que presentaron menos de 1 mes, la asimetría de movilidad era en promedio 4°. Mientras que, en aquellos en los que el dolor se habría manifestado de 1 mes a más de un año se vieron asimetrías de 6 a 9° en promedio.

Este patrón de movilidad torácica y la ubicación del dolor sobre los hombros se obtuvo de manera similar sobre la movilidad del hombro. Los datos con respecto a la rotación externa mostraron que esta se encontraba levemente reducida con una asimetría de 3° sobre el lado homolateral en el que el nadador expresaba tener dolor, ya sea del hombro derecho (100-97°) y el izquierdo (90-93°). En aquellos nadadores que no presentaron dolor mostraron un patrón de movilidad más simétrico, con 0° de diferencia en promedio (91°), y con respecto a los que el dolor se manifestó en ambos hombros no se notaron grados de asimetría relevantes, con solo 1° en promedio de diferencia de movilidad (93-94°).

En la rotación interna, la movilidad era menor de manera homolateral a la ubicación del dolor, presentando una asimetría en promedio de 4°, ya sea para los que tuvieron sintomatología sobre el hombro derecho (39-35°) e izquierdo (31-35°). En cuanto a los que presentaron dolor sobre ambos miembros (39-40°) y los que no tuvieron dolor (45-44°) la diferencia de movilidad era bastante simétrica, con 1° en promedio. Además, se observó una menor capacidad de movilidad de 5 a 14° en promedio de aquellos que presentaron dolor, comparándolos con los deportistas asintomáticos. Con respecto a la relación del aumento de la asimetría con el tiempo en el que el dolor se manifestó sobre el deportista no se encontraron datos relevantes tanto para la rotación interna como en la rotación externa.

Por último, se analizó la presencia o ausencia de discinesia escapular en los deportistas, y si esta se manifestaba de manera leve o marcada. Los datos mostraron que aquellos nadadores que no presentaron dolor de hombro no manifestaron tener ningún tipo de discinesia (leve o marcada). También, se observó que, al relacionarla con el tiempo de

presencia de dolor, una mayor concentración de los nadadores que presentaban este patrón disfuncional a medida que aumenta el tiempo en el que presentaron sintomatología. En cuanto a los deportistas donde esta se daba de manera más marcada mostraron una mayor incidencia del 4% y 8% (del 16% del total) en los que tuvieron sintomatología de 3 meses a un año, y más de un año respectivamente.

A close-up photograph of a person's hand holding a fishing net with a fish inside, set against a background of blue water and a red and white buoy.

Bibliografía

- Adler, S. S., Beckers, D., & Buck, M. (2007). *PNF in practice: an illustrated guide*. Springer Science & Business Media.
- Bahr, R., & Maehlum, S. (2007). *Lesiones Deportivas/Sports Injuries: Diagnostico, Tratamiento Y Rehabilitacion/Diagnostic, Treatment and Rehabilitation*. Ed. Médica Panamericana.
- Boonstra, A. M., Preuper, H. R. S., Balk, G. A., & Stewart, R. E. (2014). Cut-off points for mild, moderate, and severe pain on the visual analogue scale for pain in patients with chronic musculoskeletal pain. *PAIN®*, 155(12), 2545-2550.
- Brotzman, S. B., & Wilk, K. E. (2005). *Rehabilitación ortopédica clínica*. Elsevier España.
- Busquet, L. (2013). *Las cadenas musculares. Tomo I: tronco, columna cervical y miembros superiores (7ª ed)*. Barcelona: Paidotribo.
- Butler, D. S., & Moseley, G. L. (2010). *Explicando el dolor*. Noigroup Publications.
- Caneiro, J. P., Roos, E. M., Barton, C. J., O'Sullivan, K., Kent, P., Lin, I., ... & O'Sullivan, P. (2020). It is time to move beyond 'body region silos' to manage musculoskeletal pain: five actions to change clinical practice.
- Cerezo, J. B. (2014). Etiología, valoración y tratamiento del dolor de hombro en nadadores de competición: revisión bibliográfica. *fisioGlía: revista de divulgación en Fisioterapia*, 1(3), 47-55.
- Chimenti, R. L., Frey-Law, L. A., & Sluka, K. A. (2018). A Mechanism-Based Approach to Physical Therapist Management of Pain. *Physicaltherapy*, 98(5), 302–314.
- Colloca, L., Ludman, T., Bouhassira, D., Baron, R., Dickenson, A. H., Yarnitsky, D., ... & Eccleston, C. (2017). Neuropathic pain. *Nature reviews Disease primers*, 3(1), 1-19.
- Colomina, R. A. (1992). *Evaluación de la fuerza propulsiva en natación y su relación con el entrenamiento y la técnica* (Doctoral dissertation, Universidad de Granada).
- Cook, G. (2010). *Movement: Functional movement systems: Screening, assessment, corrective strategies*. On Target Publications.
- Cools, A. M., Johansson, F. R., Borms, D., & Maenhout, A. (2015). Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. *Brazilian journal of physical therapy*, (AHEAD), 00-00.
- Finucane, L. M., Downie, A., Mercer, C., Greenhalgh, S. M., Boissonnault, W. G., Pool-Goudzwaard, A. L., ... & Selfe, J. (2020). International Framework for Red Flags

- for Potential Serious Spinal Pathologies. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, (0), 1-23.
- Ghamkhar, L., & Kahlaee, A. H. (2019). Is forward head posture relevant to cervical muscles performance and neck pain? A case-control study. *Brazilian journal of physical therapy*, 23(4), 346-354.
 - Heneghan, N. R., Lokhaug, S. M., Tyros, I., Longvastøl, S., & Rushton, A. (2020). Clinical reasoning framework for thoracic spine exercise prescription in sport: a systematic review and narrative synthesis. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6(1), e000713.
 - Kapandji, A. I. (2006). *Fisiología articular*. Médica Panamericana.
 - Kendall, F. P., Kendall McCreary, E. (2007). Kendall's Músculos Pruebas funcionales Postura y dolor. (5° ed.). Madrid: Marbán Libros, S.L.
 - Kroenke, K., Krebs, E. E., & Bair, M. J. (2009). Pharmacotherapy of chronic pain: a synthesis of recommendations from systematic reviews. *General hospital psychiatry*, 31(3), 206-219.
 - Latarjet, M., & Ruiz-Liard, A. (2019). Anatomía Humana, Ed. Médica Panamericana.
 - Lehman, G. (2017). Recovery strategies. *Your Pain Guidebook*. Author: Canada.
 - Lewis, J. (2015). Bloodletting for pneumonia, prolonged bed rest for low back pain, is subacromial decompression another clinical illusion?.
 - Louw, A., Puentedura, E. J., Zimney, K., Cox, T., & Rico, D. (2017). The clinical implementation of pain neuroscience education: a survey study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 33(11), 869-879.
 - Louw, A., Puentedura, E., Schmidt, S., & Zimney, K. (2018). *Pain neuroscience education: teaching people about pain*. OPTP.
 - Louw, A., Zimney, K., O'Hotto, C., & Hilton, S. (2016). , 32(5), 385-395.
 - Louw, A., Zimney, K., Puentedura, E. J., & Diener, I. (2016). The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: a systematic review of the literature. *Physiotherapy theory and practice*, 32(5), 332-355.
 - Malfliet, A., Kregel, J., Coppieters, I., De Pauw, R., Meeus, M., Roussel, N., ... & Nijs, J. (2018). Effect of pain neuroscience education combined with cognition-targeted motor control training on chronic spinal pain: a randomized clinical trial. *JAMA neurology*, 75(7), 808-817.
 - Meehan, K., Wassinger, C., Roy, J. S., & Sole, G. (2020). Seven Key Themes in Physical Therapy Advice for Patients Living With Subacromial Shoulder Pain: A Scoping Review. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 50(6), 285-a12

- Olds, M., Coulter, C., Marant, D., &Uhl, T. (2019). Reliability of a shoulder arm return to sport test battery. *PhysicalTherapy in Sport*, 39, 16-22.
- Osorio Ciro, J. A., Clavijo Rodríguez, M. P., Arango, E., Patiño Giraldo, S., & Gallego Ching, I. C. (2007). Lesiones deportivas. *Iatreia*, 20(2).
- Osorio, M. A. M. (2016). Del Modelo Biomédico al Modelo Biopsicosocial: El desafío pendiente para la fisioterapia en el dolor musculoesquelético crónico. *Revista Facultad de Ciencias de la Salud UDES*, 3(2), 97-101.
- Rio, E., Kidgell, D., Moseley, G. L., Gaida, J., Docking, S., Purdam, C., & Cook, J. (2016). Tendon neuroplastic training: changing the way we think about tendon rehabilitation: a narrative review. *British journalofsports medicine*, 50(4), 209-215.
- Rondon-Ramos, A., Martinez-Calderon, J., Diaz-Cerrillo, J. L., Rivas-Ruiz, F., Ariza-Hurtado, G. R., Clavero-Cano, S., & Luque-Suarez, A. (2020). Pain Neuroscience Education Plus Usual Care Is More Effective Than Usual Care Alone to Improve Self-Efficacy Beliefs in People with Chronic Musculoskeletal Pain: A Non-Randomized Controlled Trial. *JournalofClinical Medicine*, 9(7), 2195.
- Rouvière, H., & Delmas, A. (2005). *Anatomía humana*. Masson, SA.
- Salamh, P., & Lewis, J. (2020). It Is Time to Put Special Tests for Rotator Cuff–Related Shoulder Pain out to Pasture. *journal of orthopaedic& sports physical therapy*, 50(5), 222-225.
- Schunke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2010). *Prometheus: texto y atlas de anatomía*. Médica Panamericana.
- Slater, D., Korakakis, V., O'Sullivan, P., Nolan, D., & O'Sullivan, K. (2019). “Sit Up Straight”: Time to Re-evaluate. *journal of orthopaedic& sports physical therapy*, 49(8), 562-564.
- Traeger, A., Buchbinder, R., Harris, I., & Maher, C. (2017). Diagnosis and management of low-back pain in primary care. *Cmaj*, 189(45), E1386-E1395.



Anexo

Factores de riesgo que predisponen al dolor de hombro en nadadores federados.



UNIVERSIDAD
FASTA

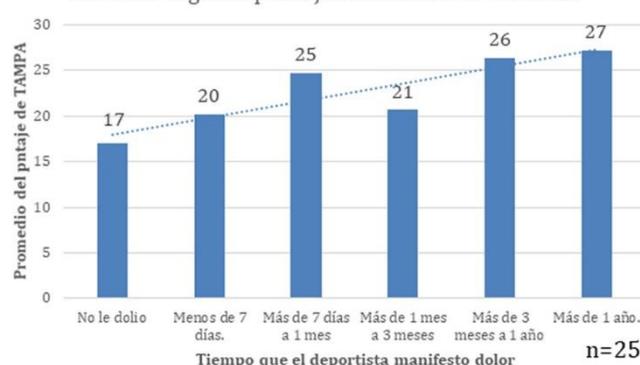
Facultad de ciencias médicas
Licenciatura en Kinesiología

La natación, como muchos otros deportes, genera grandes exigencias en el deportista no solo físicas, sino también psicosociales. Las cuales pueden estar o no relacionadas con una de las afecciones con mayor incidencia en este deporte como lo es el dolor de hombro. Es por ello que es de gran relevancia de las Ciencias de la Salud comprender y abordar este tipo de lesiones desde una mirada global, no solo desde un modelo biomecánico, sino por la naturaleza misma de la persona, como ser físico, psíquico y social en un medio en movimiento.

Objetivo: Analizar los factores de riesgo asociados al dolor de hombro, biomecánicos y psicosociales, que reconocen los nadadores federados entre 18 a 30 años de la ciudad de Mar del Plata a desarrollar dolor de hombro en el 2020

Material y Métodos: Se realizó una investigación de tipo descriptiva, no experimental, recolectando los datos de manera transversal. Se evaluaron mediante un cuestionario online a 25 nadadores federados, de ambos sexos, entre 18 a 30 años de la ciudad de Mar del Plata. Las distintas variables fueron realizadas y analizadas mediante la utilización de una encuesta online y un estudio goniométrico y de análisis de imagen, guiado mediante telecomunicación.

Gráfico N°14: Relación del tiempo de manifestación del dolor según el puntaje de la escala de TAMBLA.



Resultados: Los datos más relevantes encontrados fueron que la presencia del dolor de hombro ha expresado poseer una gran incidencia a nivel de este deporte (88%). Se observó además una limitación homolateral significativa en la movilidad tracia hacia el hombro sintomático (4-8°). Se encontró una relación levemente lineal en el tiempo el cual el deportista experimento sintomatología con respecto al aumento del puntaje de kinesiofobia en la escala de TAMPA, donde los que no presentaron dolor a menos de 7 días obtuvieron un promedio de 17 a 20 puntos, mientras que los que presentaron un dolor crónico obtuvieron un puntaje de 26 a 27 puntos. Hubo una menor regularidad en los deportistas sintomáticos en diversos ejercicios preventivos, siendo los de menor realización los de estabilidad escapular (50%) y movilidad torácica con un (41%), a diferencia de los asintomáticos.

Conclusión: Los nadadores federados se encuentran constantemente expuestos a repetitivas cargas y factores, los cuales aumentan la probabilidad de poder adquirir dolor de hombro. No solo aquellas variables biomecánicas han reflejado tener una relación con la presencia y la duración de la sintomatología en el deportista, sino que también aquellos aspectos psicosociales de la persona han demostrado tener una alta relevancia y afectación sobre el dolor de hombro en los nadadores.

Palabras claves: Natación, federados, lesiones, prevención, psicosocial, biomecánico.



UNIVERSIDAD
FASTA

Facultad de ciencias médicas
Licenciatura en Kinesiología

**Factores de riesgo que predisponen
al dolor de hombro
en nadadores federados.**

Tesis de licenciatura
García Gaspar