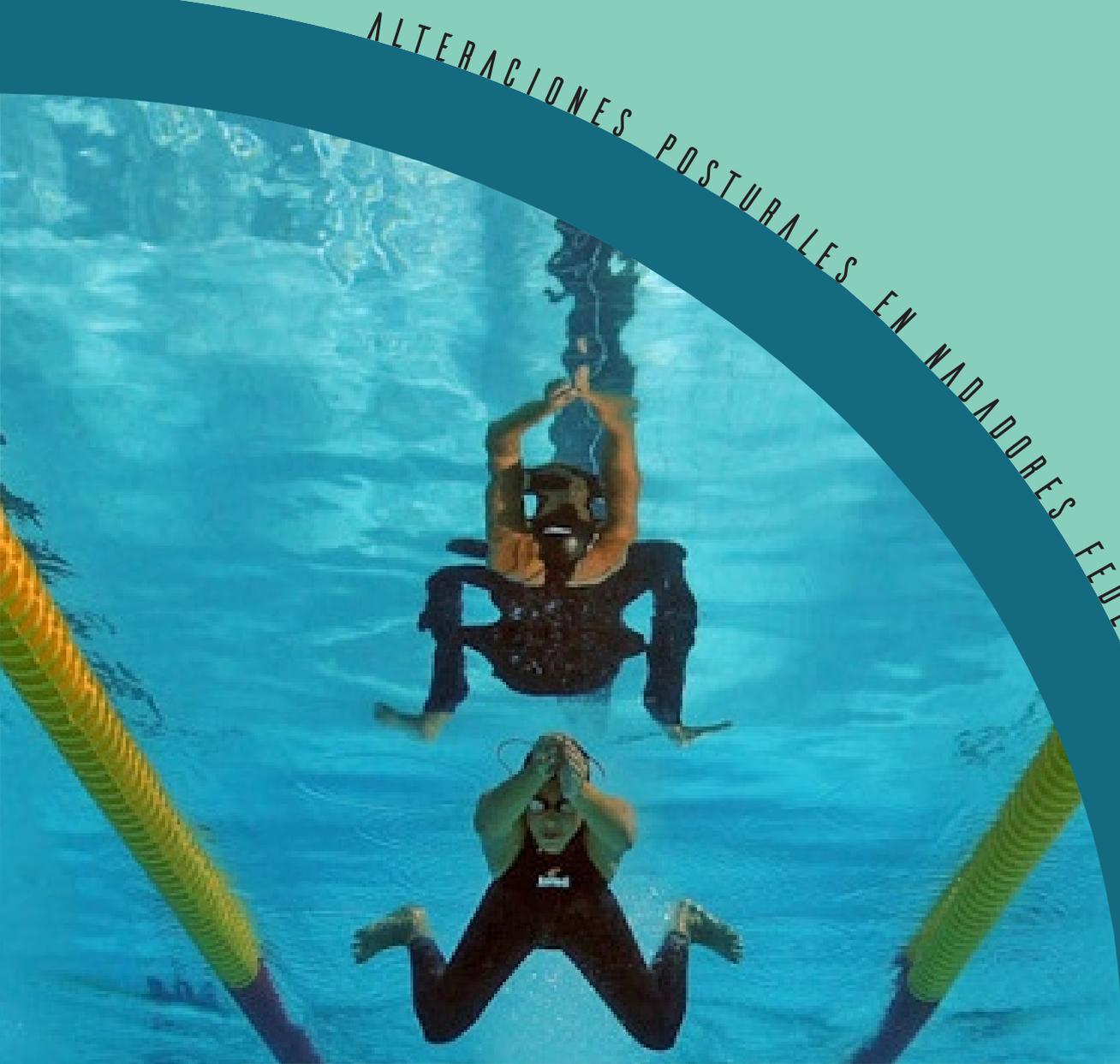


2016

ALTERACIONES POSTURALES EN NADADORES FEDERADOS ESTILO PECOHO



DI SALVO, EMANUEL

TUTOR
TUR. GRACIELA

ASESORAMIENTO METODOLÓGICO
MG. MINNAARD, VIVIAN.



UNIVERSIDAD
FASTA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA

“El aprendizaje es experiencia, todo lo demás es información”

Albert Einstein

Dedicatoria

A mi familia y amigos.

Agradecimientos

Todo este proceso no existiría sin la confianza y esfuerzo inspirado por mi papás, agradezco infinitamente el apoyo y las oportunidades que mi brindaron siempre. Gracias a mi hermana, por hacerme conocer la profesión, ayudarme en todo y siempre hacerme mejorar.

A mis abuelas, por su enorme cariño.

A Nuria, mi gran compañera, por entenderme y siempre apoyarme.

A mis amigos de siempre, por cada momento compartido.

A mis colegas y amigos de la facultad, por compartir esta hermosa profesión.

A mis primos, tíos y familia.

A la Lic. Graciela Tur y a la Profesora Mg. Vivian Minnaard, por brindarme todo su conocimiento y principalmente, por su calidez humana.

Gracias a todos !

Resumen

En la natación, a nivel competitivo son muchas las exigencias que el deportista aplica sobre su cuerpo. Este, al ser sometido constantemente a gestos deportivos repetitivos donde se realiza con en una excesiva tensión en ciertos grupos musculares y articulares, sufre alteraciones que se detectan en la postura del nadador. Estas alteraciones sumado a la alta intensidad de sus entrenamientos y competiciones son el factor lesionante de las articulaciones de los nadadores.

Objetivo: Determinar las alteraciones posturales y las lesiones más frecuentes en nadadores/as federados de estilo pecho entre 15-25, y el tratamiento kinésico más realizado a estas lesiones en la ciudad de Mar de Plata

Material y Métodos: Se realizó una investigación de tipo no experimental, descriptiva, evaluando 30 nadadores federados que compitan en estilo pecho, de ambos sexos, entre 15 y 25 años de dos clubes de la ciudad de Mar del Plata. Para la recolección de datos se utilizó una breve encuesta y una evaluación postural cuyos instrumentos de medición incluyeron: Observación y goniometría

Resultados: Las alteraciones posturales encontradas más significativas fueron en la región del hombro, acusando una antepulsión un 63% y en la rodilla con desviaciones en genu valgo e hiperextensión, encontrando un 43% con esta desviación. Respecto a la localización de lesiones acusadas por los nadadores, fueron la articulación del hombro y la rodilla aquellas más frecuentados por la aparición de lesiones ocasionadas por este estilo de nado.

Conclusión: La monotonía en la repetición del gesto de nado, en este estilo, produce compensaciones en el segmento artro-muscular. Son estos segmentos, como el hombro y la rodilla que realizan una desalineación postural compensando la tensión muscular que reciben, y a su vez la mayor localización de lesiones se da en estas regiones. Los tratamientos kinésicos que recibieron aquellos deportistas que sufrieron lesiones, se enfocaron en la recuperación de la lesión presente, no en la compensación postural donde se localizó esa lesión.

Palabras claves: Natación, federados, pecho, alteraciones posturales, lesiones

Abstract

Introduction: In swimming, at high competence level there are many requirements that the athlete applies to their body. This, being constantly subjected to repetitive sports gestures where it's performed with excessive tension in certain muscle and joint groups, suffers alterations that are detected in the swimmer's posture. These alterations added to the high intensity of their workouts and competitions are the injured factor of the joints of the swimmers.

Objective: To determinate the most frequent postural alterations and lesions in federated chest style swimmers between 15-25 years old and the most frequent kinetic treatment of these injuries in the city of Mar del Plata.

Material and Methods: A non-experimental, descriptive research was carried out, evaluating 30 federated swimmers who compete in chest style, of both sexes, between 15-25 years old of two clubs in the city of Mar del Plata. A brief survey and a postural evaluation were used for data collection whose measurement instrument included: observation and goniometry.

Results: The most significant postural alteration were found in the shoulder, with a 63% antepulsion, and in the knee with desviations in genu valgus and hyperextension, finding 43% with this alteration. Regarding the location of injuries accused by swimmers, it was the shoulder and knee joints those most frequented by the appearance of injuries by this style of swimming.

Conclusion: The monotony in the repetition of the swimming gesture, in this style, produces compensations in the artro-muscular segments. These segments, such as the shoulder and the knee that perform a postural misalignment compensating the muscular tension that they receive, and in turn the grater location of injuries occurs in these regions. The physiotherapy treatments received by those athletes who suffered injuries focused on the recovery of the present injury, not on the postural compensation where the injury was located.

Key words: Swimming, chest, federated, postural alterations, injuries

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1: Natación estilo pecho.....	5
Capítulo 2: Postura, alteraciones y cadenas musculares.....	15
Diseño Metodológico.....	25
Análisis de datos.....	35
Conclusión.....	46
Bibliografía.....	50



INTRODUCCIÓN

Cuando se tratan temas acerca de la prevención de lesiones y cuidados del cuerpo, a menudo se segmenta el cuerpo del deportista focalizándose en la región afectada o en aquellas estructuras que buscamos evitar que se lesionen. Es fundamental, para abarcar esos temas tomar al cuerpo en su integridad, tener en cuenta todas sus variantes y sus condiciones. Es por eso que se actualmente se detectan alteraciones que son causa de patologías o como foco de tratamiento para prevenir futuras lesiones.

Pérez (2012)¹ define a las lesiones como:

“un daño corporal causado a un deportista por un traumatismo, movimiento brusco o cualquier otra contingencia del juego o competición de la que se trate”

Dentro de la gran variedad de práctica deportiva que existe actualmente, cada deporte tiene un gesto en el que participan distintas fuerzas. Las internas provenientes de la actuación de los grupos musculares implicados; y las externas como la fuerza de gravedad, de rozamiento, de acción y reacción y la de otros cuerpos. (Pomés, 2009)²

Como deporte acuático específico, la natación presenta una particularidad. Más allá de contar con cuatro estilos de competencia, es un deporte simétrico. Los nadadores requieren un equilibrio corporal en ambos hemisferios, de manera sincrónica y coordinada. El deportista busca a través de su fuerza propulsora lograr un objetivo con el menor gasto energético y en el menor tiempo posible.

El ser humano presenta la capacidad de ajustar y reajustar diferentes posturas con el fin de garantizar la estabilidad corporal y dinámica en diferentes situaciones en las cuales las fuerzas que interactúan intentan sacar o mantener el cuerpo en equilibrio postural. (Daza Lemes, 2007)³

Equilibrio, economía y confort, son tres leyes a las cuales el cuerpo responde según su capacidad adaptativa. Esto quiere decir, que el cuerpo al encontrarse en un permanente esfuerzo por mantener el equilibrio tanto hormonal, como visceral y hemodinámico, entre otros, opta por encontrar soluciones adaptativas económicas, pero siempre ofreciendo prioridad al confort o no dolor. Sin embargo, estas adaptaciones requieren un gasto energético mayor, que se traduce en un estado de fatiga más importante (Busquet, 2013)⁴

¹ En su artículo “Lesiones y accidentes deportivos en nadadores federados” describe que una lesión implica la imposibilidad del deportista de seguir en competencia por un tiempo predeterminado. Explica dos categorías de lesiones: Agudas y Crónicas, según tiempo de evolución.

² Se destaca en su trabajo la importancia de la posturología en el cuidado de aparición de lesiones.

³ El autor hace referencia a la gravedad y a la inercia.

⁴ Las diferentes cadenas musculares intervienen en las tensiones que se generan sobre el cuerpo.

Según el Comité de Actitud Postural de la Academia Americana:

“La Postura se define normalmente como la posición relativa que adoptan las diferentes partes del cuerpo. Las posturas incorrectas son consecuencia de fallos en la relación entre diversas partes del cuerpo, dando lugar a un incremento de la tensión sobre las estructuras de sostén.”(Kendall’s, 2007) ⁵

Es fundamental el concepto de cadenas musculares al momento de determinar una alteración postural o una lesión y al momento de establecer los objetivos de un tratamiento kinésico. Ya que una determinada alteración puede modificar el segmento corporal donde se encuentra y generar déficits en otra zona corporal. Son las cadenas musculares las que nos permiten seguir la instalación insidiosa de las desviaciones (Busquet, 2013)

Las alteraciones posturales son comúnmente conocidas e identificadas como un defecto en una posición estática. Pero, más allá están estas de ser algo solamente estático. Es en los cuerpos de los deportistas, en este caso nadadores de alta intensidad, donde se observan alteraciones posturales que se ponen en movimiento y generan deficiencias en su rendimiento. Es así también, que un factor predisponente a lesiones en las zonas con deficiencia estructural es la repetición continua de un gesto deportivo y es de suma importancia la postura respecto al posicionamiento en el espacio y en relación al entorno que nos rodea. (Kendall’s, 2007)⁶. La Kinefilaxia, como disciplina fundamental para la enseñanza, cuidado y prevención de los déficits posturales y de la prevención de lesiones.

Es por lo expuesto anteriormente que se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cuáles son las alteraciones posturales y las lesiones más frecuentes en nadadores/as federados de estilo pecho entre 15-25, y el tratamiento kinésico más realizado a estas lesiones, en la ciudad de Mar del Plata?

El objetivo general propuesto es:

Determinar las alteraciones posturales y las lesiones más frecuentes en nadadores/as federados de estilo pecho entre 15-25, y el tratamiento kinésico más realizado a estas lesiones en la ciudad de Mar de Plata

Los objetivos específicos son:

Analizar las alteraciones posturales que produce el gesto deportivo repetitivo en nadadores estilo pecho

Identificar la localización de las lesiones más frecuentes en nadadores estilo pecho

Indagar si existe o no relación entre las alteraciones posturales más frecuentes y las lesiones

⁵ Comité de Actitud Postural de la Academia Americana se refiere a las tensiones generadas sobre los diferentes segmentos musculares.

⁶ Sostiene Kendall’s que no solo una postura incorrecta es un problema estético o de apariencia.

Evaluar el tratamiento kinésico más realizado a las lesiones más frecuentes

Se propone la siguiente hipótesis:

Las lesiones más frecuentes que sufren los nadadores federados en estilo pecho son aquellas localizadas en las regiones donde se evidencian desbalances posturales.

CAPÍTULO I



NATACIÓN ESTILO PECHO

La natación como deporte o actividad puede definirse como la habilidad que permite al ser humano desplazarse en el agua, gracias a la acción propulsora realizada por los movimientos rítmicos, repetitivos y coordinados de los miembros superiores, inferiores y el cuerpo, que le permitirá mantenerse en la superficie y vencer la resistencia que ofrece el agua para desplazarse en ella. Esta actividad cuenta con 4 estilos que lo caracterizan y hacen fácil su reconocimiento, estos son: crol, espalda, mariposa y pecho o braza. Se la incluye como un deporte de resistencia debido a la elevada exigencia de esta condición física. (Arellano, 2006)¹

Es el estilo pecho el más reconocido y antiguo de esta disciplina. Es también, el que más cambios ha sufrido en los últimos años, así como el que más técnicas distintas tiene. En competiciones internacionales se nadan las distancias 50, 100 y 200 metros, también nadándose en pruebas de relevo de 4x50 y 4x100. (Juba, 2004)²

Según afirma Navarro (1991)³, muchos bracistas nacen afines a esta modalidad de nado debido a su dificultad en la patada, muy diferente a la de los otros estilos. Es también el estilo en su variante no competitiva usado por muchas personas por su eficacia energética.

La modalidad pecho o braza, es el estilo más lento de los cuatro, debido a que posee el menor recorrido de los brazos debajo del agua; la variación de la línea de flotación causada por la respiración, aumenta el frente de oposición; la recuperación de los brazos es acuática en forma frontal, lo que incrementa la desaceleración del cuerpo en su momento más crítico; el reciclaje de piernas colabora a la desaceleración; actuando muslos y pantorrillas como frenadores en la recuperación, además perdiéndose una buena parte de la propulsión. También, es importante considerar la presencia de un momento crítico del estilo donde no existe fase propulsiva ni de brazos ni de piernas, denominada fase de recobro. (Counsilman, 1990)⁴

Para describir la técnica de este estilo de natación, es necesario reconocer la posición biomecánica del cuerpo mientras se desarrolla el nado. No existe una posición única, sino una cadena de posiciones del cuerpo. Este, oscila entre una posición oblicua y horizontal. Inicialmente, el cuerpo debe mantenerse con los hombros y caderas alineadas, brazos extendidos con los mismos hacia delante lo más lejos posible, en una posición hidrodinámica, las piernas juntas en posición de extensión con los dedos de los pies en punta. Debe existir el mínimo de inclinación entre la cabeza y los pies. La cabeza está

¹ Consideran distintos objetivos al momento de definir la actividad, tanto como un planteamiento educativo, deportivo o planteamiento utilitario para conservar la vida de una persona.

² Las distancias recorridas en competencias oficiales son regladas según la FINA (Federación Internacional de Natación).

³ Su libro llamado Natación Óptima, define al estilo pecho como uno de los más complejos en cuanto a la coordinación y afinidad de los movimientos.

⁴ Se explica la dificultad para alcanzar una velocidad óptima en este estilo de nado.

ligeramente en extensión sobre el tronco, con el agua a la altura de los ojos. Una vez en la dinámica del nado, los hombros salen del agua y luego se sumergen, al mismo tiempo el cuerpo oscila subiendo y bajando las caderas, pero con menor recorrido que los hombros. (Abraldes, 2011)⁵

Imagen N°1. Posición del cuerpo en la fase de recobro



Fuente: www.abraldes.org

Durante el transcurso de esta fase, que alcanza un tiempo de algunas milésimas de segundos, es donde juega un rol principal la flotabilidad del nadador. Esta cualidad está presente durante todo el ciclo de nado, pero al tener el cuerpo en extensión total sin ningún movimiento es cuando más se acentúa.

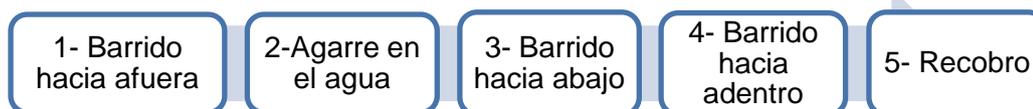
El cuerpo humano puede alterar su densidad en función de la cantidad de aire albergada en sus pulmones, permitiendo que el peso del volumen de agua desalojado aumente o disminuya en relación al peso del cuerpo en su conjunto. En inspiración, la flotabilidad incrementa. La fuerza de gravedad y de flotación o empuje deben equilibrarse para permitir al deportista mantenerse en la superficie. (Fernández Abuín, 2007)⁶

El gesto deportivo de cada uno de los estilos de natación, de manera global presenta cuatro fases, que son la fase de entrada, la fase de tirón, la fase de empuje y la fase de recobro.

Durante el agarre o la fase de entrada el brazo se extiende por delante del cuerpo para entrar al agua. En la fase de tirón es similar en todos los estilos, el nadador comienza a desplazar el agua para lograr impulsarse, y darle origen con una aceleración progresiva para poder conseguir una propulsión eficaz y poder avanzar. Por último, se le da paso a la fase de recobro o fase aérea, excepto en el estilo braza que se puede dar de forma aérea o debajo de la superficie. La finalidad de esta fase es lograr que los brazos y piernas retornen a la posición inicial en extensión para dar comienzo a un nuevo ciclo. (Strnad, 2015)⁷

Respectivamente al estilo pecho, para describir únicamente el movimiento de los brazos, necesitamos describir 5 fases.

Diagrama N°1: Fases del movimiento de brazos



Fuente: Adaptado de Mastrángelo (2003)

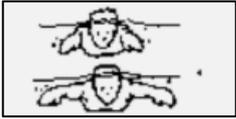
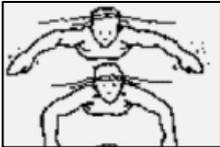
⁵ El autor destaca la importancia de la posición del cuerpo como una primer fase de nado donde se requiere la coordinación necesaria para que se lleve a cabo.

⁶ En su artículo llamado “La propulsión: El desplazamiento en el medio acuático” explica además que la temperatura juega un papel fundamental, a menor temperatura mayor flotabilidad.

⁷ De manera inclusiva el autor clasifica con 4 fases a los estilos de nado. Hay excepciones según el estilo que se analice y según la zona corporal estudiada.

En estas fases el movimiento de los brazos es analizado biomecánicamente:

Cuadro N°1: Análisis biomecánico del movimiento de brazos

Fase	Posición de manos y muñecas	Posición de codos	Posición de hombros	Imagen
1. Barrido hacia afuera	Ligera flexión e inclinación cubital. (Manos con ligera concavidad)	Codos en máxima extensión	Alcanzan una posición de abducción y rotación interna parcial.	<p>Imagen N°2</p>  <p>Fuente: www.sinergia2000.com.ar/natacion</p>
2. Apoyo o agarre en el agua	Desde la flexión se posicionan neutras con inclinación cubital	Partiendo en extensión, llega a la flexión a 90°	Hombros se posicionan en flexión, abducción y rotación interna	<p>Imagen N°3</p>  <p>Fuente: www.sinergia2000.com.ar/natacion</p>
3. Barrido hacia abajo	Las manos se dirigen hacia abajo siguiendo una trayectoria circular hasta alcanzar el punto de mayor profundidad	Se incrementa la flexión de 90° a 120°	La flexión, abducción y rotación interna se acentúa más en esta fase.	<p>Imagen N°4</p>  <p>Fuente: www.sinergia2000.com.ar/natacion</p>
4. Barrido hacia adentro	Las manos alcanzan la altura de los codos, se dirigen primero hacia abajo y adentro y luego hacia adentro, arriba y atrás	Codos en máxima flexión, juntos a la parrilla costal	Los hombros logran una aducción y rotación externa	<p>Imagen N° 5</p>  <p>Fuente: www.sinergia2000.com.ar/natacion</p>
5. Fase de Recobro	Las manos se sitúan a la altura del mentón en extensión	Los codos se extienden a medida que el cuerpo se desliza sobre el agua.	Los hombros se rotan hacia interno y finalizan en flexión de 180° con el cuerpo en una posición horizontal.	<p>Imagen N°6</p>  <p>Fuente: www.sinergia2000.com.ar/natacion</p>

Fuente: Adaptado de Mastrángelo (2003)⁸

⁸ Mastrángelo es un reconocido autor y profesional, con importante experiencia en la kinesiología deportiva. En su artículo "Análisis Biomecánico del Gesto y Lesiones Del Estilo Pecho de Natación" describe la biomecánica del movimiento y el cuidado de estos para optimizar rendimientos.

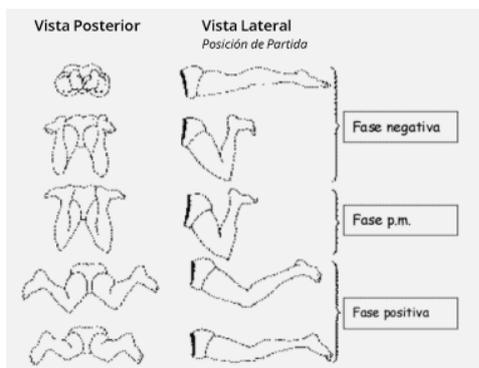
Respecto al movimiento de las piernas, se divide este en dos fases: Una fase de recobro o acción negativa y otra propulsiva o acción positiva.

En lo que concluye a la parte de recobro, el gesto inicia en extensión de cadera y rodilla y los pies en extensión dorsal y llegan a una posición de flexión, abducción y rotación externa de cadera, flexión de rodilla y flexión con eversión dorsal. Es en este movimiento donde los pies mediante la flexión de rodilla deben llevar a los glúteos, preparados para comenzar la siguiente fase.

A partir de esta posición final de la fase de acción negativa, comienza la fase propulsiva, donde comenzando el movimiento desde los pies, rotando externamente las caderas y realizando un esfuerzo en valgo de rodilla, se busca empujar el agua logrando una posición de extensión completa, sin que estos rompan la superficie del agua. Así logrando la posición inicial de la fase de recobro. Como ya se marcó, al ser un deporte cíclico, el fin de una fase da el inicio a un nuevo ciclo de nado. (Abralde, 2011)⁹

Esta fase positiva o también llamada propulsiva es la más perjudicial a nivel de la articulación de la rodilla. Es el esfuerzo en valgo que tiene que realizar el deportista para empujar el agua y lograr avanzar, el que perjudica al ligamento lateral interno. Colocar la rodilla en flexión y rotación externa produce que el ligamento sufra una tensión por demás de su capacidad y contra la resistencia del agua pueda lesionarse. (Villanueva et al, 2005)¹⁰

Imagen N° 7: Movimiento piernas en fase negativa y fase positiva



Fuente: www.i-natación.com/técnicabrazo

Otro aspecto fundamental de los ciclos de nado es la respiración. Este estilo en particular genera que el nadador realice una respiración coordinada con el movimiento de los brazos y piernas. Esta respiración debe ser corta y bucal. La inspiración se da cuando la cabeza rompe la superficie del agua gracias a la fuerza ascensional que se generan en las

⁹ Se considera fundamental corrección técnica en el desarrollo de la actividad para lograr un nado eficaz y como principal herramienta para la prevención de lesiones.

¹⁰ Es el ligamento lateral interno en su porción proximal la estructura de la rodilla que más sufre la resistencia acuática

fases de apoyo o agarre. Luego la espiración es llevada a cabo con la cabeza sumergida durante la fase de recobro, eliminando el aire por nariz y boca conjuntamente. (Navarro, 1990)¹¹

Todos los movimientos dentro y fuera del agua durante la competencia son reglados por la Federación Internacional de Natación (FINA).

Regla S.W.7.2:

“Después de la salida y durante toda la carrera el ciclo de nado deberá ser de una brazada y patada, en ese orden”

Regla S.W.7.3:

“Las manos deberán ser impulsadas juntas, hacia adelante, frente al pecho, abajo o sobre el agua. Los codos deberán permanecer debajo del agua excepto en la brazada final antes del viraje, durante el viraje y en la última brazada de la llegada. Las manos deberán ser regresadas hacia atrás sobre o por debajo de la superficie del agua. Las manos no se llevarán más atrás de la línea de la cadera excepto durante la primer brazada después de la salida y en cada viraje”

Regla S.W.7.4

“Durante cada ciclo completo, alguna parte de la cabeza del nadador deberá romper la superficie del agua. La cabeza deberá quebrar la superficie antes que las manos llevadas hacia atrás, lleguen a la parte más lejana en la segunda brazada.”¹²

Fuente: www.fina.org¹³

El estudio y análisis del reglamento por parte de los profesionales del área les permitirá calificar su espíritu, mejorar su entendimiento y su justa y correcta aplicación. (Percivale, 2010)¹⁴

La invariabilidad y la constancia en la ejecución de los ciclos están determinadas por la capacidad de resistencia y el nivel de maestría técnica del deportista que le permitirá dosificar el esfuerzo y mantener estable los parámetros del movimiento, incluso en

¹¹ Es reglado por la FINA que el nadador realice una respiración cada vez rompe la superficie con su cabeza.

¹² Es obligación por parte del nadador romper la superficie del agua con la cabeza en cada ciclo de braza, no así la respiración. Si bien es anti-fisiológico, el nadador puede romper la superficie cumpliendo con el reglamento y no respirar en ningún ciclo.

¹³ Ingresando a esa página citada de la Federación Internacional de la Natación, puede ampliar información sobre el reglamento de la natación.

¹⁴ Es el reglamento una herramienta práctica para que beneficie a sus nadadores en cuanto a su formación, y que los ayude en una correcta participación en diferentes eventos, sean estos de carácter competitivo o recreativo.

condiciones de fatiga. En cada ciclo se aplica un grado de fuerza interior a la máxima potencial (Izquierdo, 2008)¹⁵

Desde el punto de vista de la propulsión y examinando la eficacia que las extremidades superiores e inferiores poseen en cada estilo, se puede decir que el único estilo que proporciona una efectividad por igual entre miembros superiores e inferiores, es la braza o pecho. Si bien la musculatura de los miembros inferiores es más potente que la de los miembros superiores, en este estilo se ven equiparadas. Esto se explica únicamente por la calidad y el tipo de gesto deportivo. A comparación del estilo crol o espalda, la tracción de los brazos en estos estilos es fundamental y es acompañada por el agitar de los miembros inferiores, que a su vez por el tipo de patada que emplean, requieren mayor gasto energético que la brazada. (Morales Ramos, 1997)¹⁶

Cuadro N°2. Comparación entre la propulsión de piernas y brazos

Propulsión/Estilo	Crol	Espalda	Mariposa	Braza
Propulsión de brazos	80%	75%	65%	50%
Propulsión de piernas	20%	25%	35%	50%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: <http://www.i-natación.com>

Este deporte es altamente recomendado debido a que el cuerpo no recibe impacto cuando se desarrolla la actividad. Pero es así, que existen frecuentes lesiones en hombros y rodillas de los nadadores por llevar estas articulaciones al máximo de su amplitud. El esfuerzo en valgo en la extensión de la patada y la tracción por parte de los hombros son los movimientos más lesionantes en este estilo. (Segovia Martínez, 2000)¹⁷.

Es esta modalidad de nado, junto al crol y espalda un estilo vertebralmente positivo debido al estiramiento que genera a lo largo de todo el raquis, a excepción del estilo mariposa que lo considera vertebralmente negativo, ya que posee alta incidencia de lesiones a nivel lumbar. (Santoja, 1995)¹⁸

En competencia, los nadadores son federados mediante la confederación de su respectivo país. La Confederación Argentina de Deportes Acuáticos (CADDA), fundada en la

¹⁵ El autor hace referencia a una actividad cíclica que se ejecuta constantemente, al igual que otras actividades como correr o pedalear.

¹⁶ Esta diferencia el autor la señala entre el estilo pecho y los estilos como crol o espalda donde el tronco del nadador no requiere cambios de posición.

¹⁷ Artículo científico donde se detectaron las lesiones más frecuentes en la natación teniendo en cuenta todos los estilos de nado. Llevado a cabo por un médico especialista en Medicina de la Educación Física y el Deporte.

¹⁸ Esta denominación Santoja la logra al ejecutar un estudio biomecánico del raquis en el gesto deportivo y luego de analizar foco de lesiones frecuentes en esos estilos vertebralmente positivos.

década del 70, que cuenta con unos 2500 atletas federados, es quien regula el registro tanto de nadadores como de otros deportes acuáticos en Argentina¹⁹. Es esta Confederación quien sigue el reglamento de la Federación Internacional de la Natación respecto a los tiempos que debe cumplir un nadador para ser considerado federado. Esto se realiza con un fin de privilegiar, regular la competencia y hacer elitista al deporte.

Cuadro N°3. Tiempos Necesarios en cada prueba para federarse

AÑO NACIMIENTO		2002		2001		2000		1999		1998 a 1996 JUV. 95 a 93 JUN y ANT.MAYOR	
ESTILOS	CATEGORIA	MENORES 1		MENORES 2		CADETES 1		CADETES 2		JUVENILES y MAYORES	
		VARON	MUJER	VARON	MUJER	VARON	MUJER	VARON	MUJER	VARON	MUJER
	50 MTS. LIBRES	00,36,50	00,37,50	00,34,00	00,35,50	00,31,50	00,34,00	00,30,00	00,32,50	00,29,00	00,31,50
	100 MTS. LIBRES	01,18,00	01,20,00	01,14,00	01,16,50	01,08,00	01,13,50	01,05,00	01,11,00	01,04,00	01,08,50
	200 MTS. LIBRES	02,54,00	02,56,00	02,38,00	02,43,00	02,26,00	02,37,00	02,21,00	02,32,00	02,18,00	02,29,50
	400 MTS. LIBRES	05,59,00	06,03,00	05,35,00	05,50,00	05,15,00	05,30,00	05,00,00	05,19,00	04,50,00	05,10,00
	50 MTS. PECHO	00,50,00	00,51,00	00,45,00	00,47,00	00,40,00	00,43,00	00,38,00	00,41,00	00,36,00	00,39,00
	100 MTS. PECHO	01,46,00	01,47,50	01,40,00	01,45,00	01,29,00	01,40,00	01,26,00	01,36,00	01,21,00	01,33,00
	50 MTS. MARIPOSA	00,45,00	00,46,00	00,40,00	00,43,00	00,37,00	00,39,00	00,35,00	00,37,00	00,31,00	00,35,00
	100 MTS. MARIPOSA	01,35,00	01,43,00	01,28,00	01,37,00	01,20,00	01,27,00	01,14,00	01,22,00	01,09,00	01,18,00
	50 MTS. ESPALDA	00,46,50	00,47,50	00,43,50	00,44,00	00,37,00	00,39,00	00,35,00	00,37,00	00,33,00	00,36,00
	100 MTS. ESPALDA	01,35,00	01,36,50	01,31,00	01,35,00	01,22,00	01,28,00	01,18,00	01,23,00	01,12,00	01,19,50
	100 MTS. COMBINADOS	01,31,00	01,36,00	01,27,00	01,30,00	01,20,00	01,26,00	01,17,00	01,23,50	01,13,00	01,22,00
	200 MTS. COMBINADOS	03,22,00	03,25,00	03,05,00	03,08,00	02,52,00	03,02,00	02,48,00	02,58,00	02,37,00	02,50,00

Fuente: www.cadda.org.ar²⁰

Al entrar en la categoría federado, el nadador se somete a la necesidad de entrenar, alimentarse, hidratarse y tener tiempos de recuperación óptimos para lograr competir en las mejores condiciones. Las rutinas son muy exigentes, en tiempos de preparación específica llegan a realizar doble turno y complementando esto con trabajos de fortalecimiento en gimnasio y flexibilidad.

Es por esto, que una vez planificado el entrenamiento, este debe ajustarse cuidadosamente a las necesidades individuales del deportista para maximizar las adaptaciones fisiológicas, con lo cual se optimiza el rendimiento del deportista.

Es el sobreentrenamiento el que puede afectar al deportista, cuando se aumenta la intensidad repentinamente o los tiempos de recuperación no son respetados. Pueden aparecer lesiones por sobreuso o predisponer a la fatiga de manera precoz. (Wilmore, 2004)²¹

Las pruebas de valoración funcional detectan los cambios que se producen como respuesta adaptativa de los diferentes sistemas orgánicos frente a un estímulo determinado.

¹⁹ La Confederación Argentina de Deportes Acuáticos abarca a la natación, aguas abiertas, polo acuático y clavados.

²⁰ En la página citada, usted puede ampliar información sobre los tiempos requeridos para lograr considerarse un nadador federado.

²¹ Este autor destaca la importancia de considerar a cada deportista de manera individual, respetar sus tiempos de descanso y la necesidad del entrenador de conocer la fisiología del esfuerzo para saber en qué momento incrementar las intensidades de trabajo.

En la actualidad el asesoramiento del entrenamiento se basa en la valoración de ciertos parámetros fisiológicos y su variación en función de las distintas intensidades del trabajo físico.

Para mantener el máximo rigor y profesionalizar la actividad se deben controlar las cargas del entrenamiento días previos a las competencias, respetar un descanso de 8 horas, informar a los deportistas con detalles sobre los objetivos y planificaciones y mantener una hidratación sin grandes cambios, esto es, 2 horas antes del ejercicio deberán ingerir 500 ml de agua o bebida deportiva y durante la actividad ingerir líquidos cada 20 minutos. (Aparicio et al, 2008)²²

Considerando de forma integral al deportista, se deben describir dos tipos de factores de riesgo de lesiones, que serán influyentes al momento de determinar las condiciones del desarrollo de la actividad. Estos son factores intrínsecos y factores extrínsecos.

Perez (2012)²³ los define como:

“Factores intrínsecos aquellos relacionados íntimamente con el deportista, y factores extrínsecos, son los relacionados con el ambiente que rodea al momento de ejecutarse la actividad”

Los factores intrínsecos incluyen la edad, el sexo, la constitución física, el precalentamiento competitivo adecuado, la historia clínica previa, la forma física, la fuerza muscular, la laxitud de los ligamentos, la capacidad, estado psicológico, la hidratación y el régimen alimenticio.

Se destaca la que el deportista y su entorno tengan presentes estos factores para prevenir complicaciones, es por eso que una preparación previa al entrenamiento es esencial. La entrada en calor, flexibilización y adaptación al medio son parte del entrenamiento no una actividad aislada. Se debe focalizar sobre los miembros inferiores, y en especial en este estilo de nado en la columna lumbar y rodillas de nadador, ya que las oscilaciones verticales del cuerpo sobrecargan la musculatura lumbar y dificultan la anteversión y retroversión pélvicas. Son necesarias las elongaciones previas y al final de la competencia. (Villanueva et al, 2005)²⁴

Mientras que los factores extrínsecos abarcan la temperatura ambiental, temperatura del medio donde se realiza la actividad, el tiempo de actividad y fallos en la preparación física y las condiciones sociales. (Taimela et al, 2007)²⁵

²² Los parámetros que enuncia el autor son aquellos cambios en el sistema cardiorrespiratorio y alteraciones bioquímicas que resultan esenciales controlar durante la preparación física.

²³ Pérez su artículo analiza aquellas lesiones relacionadas con los factores tanto intrínsecos como extrínsecos. Considera también a los extrínsecos a aquellos que el deportista no puede dominar.

²⁴ Las restricciones musculares en la región lumbar pueden influir negativamente en el gesto biomecánico de la patada de este estilo

²⁵ Estos autores marcan una diferencia en los factores extrínsecos según el tipo de deporte, densidad dependiendo la cancha o es indiferente como el agua que en cualquier piscina tendrá la misma

Es fundamental que la piscina cuente con la temperatura ideal para el desarrollo de la actividad. Es esta característica también reglada por la FINA, en la que establece que la temperatura del agua debe oscilar entre los 25° y 28° C. Además aclara que la temperatura ambiente del natatorio necesaria es de 2° a 8° C superior a la del agua en ese establecimiento. (Confederación Argentina de Natación, 2010)²⁶

Temperaturas superiores a 28° C requieren un mayor consumo de energía, de líquidos corporales, predisponen a la fatiga de manera prematura y afectan al sistema termorregulador del cuerpo del deportista.

resistencia. Respecto a la forma física, la anatomía del acromion de cada nadador puede predisponer a tener un desgaste prematuro del tendón del supraespinoso como consecuencia del movimiento repetitivo.

²⁶ Todos los natatorios, ya sean piscinas de 25 o 50 metros deben cumplir con el reglamento establecido según el Comité Nacional.

CAPÍTULO 2



POSTURA,
ALTERACIONES Y
CADENAS
MUSCULARES

Adoptar una postura correcta representa un buen hábito que contribuye al bienestar del individuo. La estructura y función del cuerpo aporta todas las facilidades para lograr y mantener posturas correctas.

Si la postura incorrecta solamente representara un problema estético, su importancia afectaría simplemente a la apariencia. Pero los fallos posturales persistentes pueden originar malestar, dolor y discapacidad. El grado de los efectos que varía entre malestar u discapacidad incapacitante está frecuentemente relacionado con la gravedad y persistencia de dichos fallos.

En los adultos, la elevada incidencia de errores posturales se debe a la tendencia a realizar patrones de actividad muy especializada o muy repetitiva. (Mc Creary, 2003)¹

La postura puede definirse como una combinación de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo en un momento determinado y la mejor manera de describir el alineamiento postural estático está relacionado con las posiciones de las diversas articulaciones y de los segmentos anatómicos. (Kendall's, 2007)²

Fue Babinski (1899)³ quien puso en evidencia la asociación del tronco en los movimientos opuestos de rodillas y brazos, a fin de compensar el equilibrio inicial, amoldando el cuerpo a una estructura geométrica variable.

Bricot (2008)⁴ estableció:

“Se debe entender al sistema postural como un “todo estructurado” de entradas múltiples y con varias funciones complementarias. Estas son: luchar contra la gravedad y mantener una posición correcta, oponerse a las fuerzas exteriores, situarnos en el tiempo que nos rodea y equilibrarnos en el movimiento, guiarlo y reforzarlo”.

El sistema postural posee diferentes entradas o captosres. Dos de estas entradas son predominantes: el pie y el ojo; se trata a un tiempo de exteroceptores y de propioceptores.

Un ligero defecto de convergencia ocular o una asimetría podal pueden provocar un desequilibrio de las cadenas musculares posturales; si aparecen diversas patologías articulares, éstas no serán la causa sino la consecuencia del desequilibrio. Este trastorno estático provocará unas demandas anormales en todo el sistema locomotor.

¹ Destaca el autor que la actividad repetitiva puede ser tanto en una práctica deportiva, en el oficio de un individuo o en las actividades de la vida diaria.

² Kendall's incluye al equilibrio muscular para describir la postura estática, explicando que aquellos músculos en acortamiento suelen afectar la libertad articular de cualquier segmento corporal.

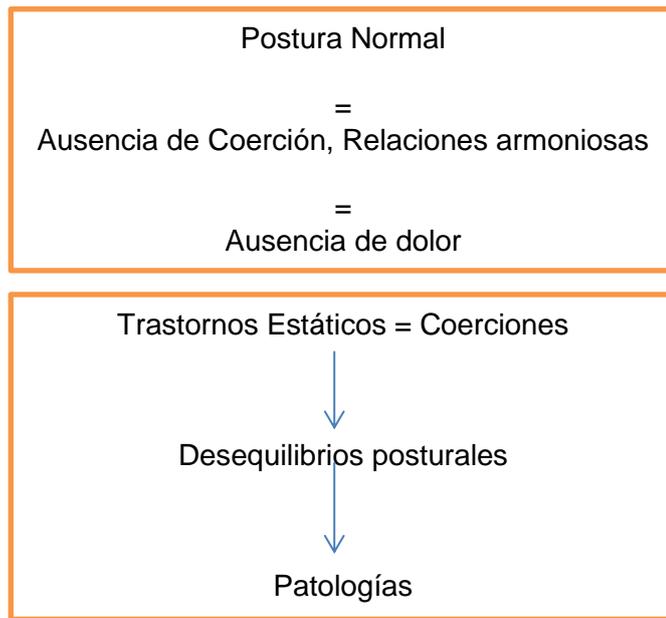
³ En la investigación que realizó Babinski, quedó establecido que tanto en el hombre como en el animal los movimientos intencionales van acompañados y seguidos por fenómenos posturales.

⁴ Este autor en su trabajo “Postura Normal y Postura Patológica” incluye que además de las funciones complementarias existe una invariante postural que representa la posición ideal del cuerpo en el espacio, en un momento dado de nuestra evolución filogenética.

Las coerciones articulo capsulares que genera estarán en la base de diferentes fenómenos patológicos, algícos e inflamatorios a menudo tratados de manera puramente sintomática.

La posturología permite corregir el factor mecánico de diferentes afecciones del sistema locomotor y vertebral, comprender mejor las diversas patologías y aportar una corrección etiológica en vez de los tratamientos sintomáticos habituales (Gagey, 1999)⁵

Cuadro N°4: Postura normal y trastornos estáticos



Fuente: Adaptado de Bricot, 2008. Postura Normal y Postura Patológica

El aparato locomotor debe ser entendido desde la globalidad que lo constituye y no de manera segmentaria. Esta globalidad proviene de la integración de cada uno de nuestros músculos en conjunto funcional indisociable músculo aponeurótico. De esta manera se encuentra, un elemento elástico compuesto por el tejido conjuntivo fibroso encargado de transmitir, coordinar y repartir las tensiones sobre el esqueleto pasivamente móvil. Y otro elemento compuesto de tejido muscular contráctil que constituye la parte activa, motora y es el que realiza las tensiones. Dentro de este sistema músculo aponeurótico se hacen presentes dos tipos de musculaturas fisiológicamente diferentes, la fásica y la tónica. La primera representa la musculatura dinámica responsable de nuestros gestos voluntarios conscientes. La segunda es la musculatura estática, que actúa de manera refleja y

⁵ Dentro de las entradas o captos que el autor define, también involucra al oído como el encargado de la estática y equilibrio tanto de manera postural como en movimiento. Además, entiende como coerción a aquellas exigencias que debe soportar una articulación para compensar un movimiento o soportar una carga anormal en ella.

permanente para controlar los desequilibrios segmentarios, siendo así la responsable del equilibrio humano. En cuanto a la función dinámica, sostiene Bienfait:

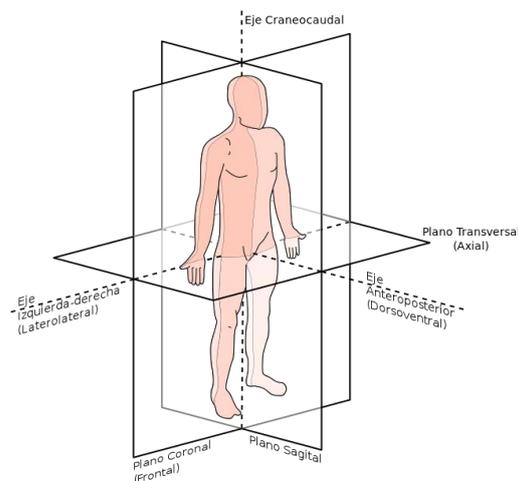
“una tensión inicial es responsable de una sucesión de tensiones asociadas. Todos nuestros gestos son globales y reúnen el conjunto del sistema locomotor”

Una postura determinada puede resultar muy incorrecta, y, sin embargo, el individuo puede ser muy flexible y modificar esa posición con facilidad. Por el contrario, otra postura puede parecer correcta, pero puede que exista una rigidez o una tensión muscular que limite la movilidad, de modo que no resulte sencillo cambiar la posición. (Bienfait, 2005)⁶

Para valorar el alineamiento postural normal, existe un modelo de postura ideal que describe las relaciones existentes entre las estructuras esqueléticas y el contorno de la superficie corporal. Este modelo le permite al examinador ser capaz de determinar la posición de las estructuras esqueléticas mediante el examen visual de los perfiles corporales. En el ideal, la columna y las extremidades inferiores están correctamente alineadas, la pelvis neutra para permitir la correcta posición del abdomen y del tórax, necesaria para la adecuada función de órganos respiratorios, y la cabeza se encuentra erguida y en equilibrio. (Álvarez Méndez, 2011)⁷

Se necesita describir la posición anatómica donde se encuentra el cuerpo en una postura neutra. Esta posición consiste en una postura erecta, con la cara de frente, los brazos a los lados, las palmas de las manos hacia delante con los dedos pulgares en extensión. Esta es la posición de referencia para las definiciones y descripciones de los planos y ejes del cuerpo.

Imagen N°8: Postura anatómica y planos.



Fuente: Anatomía Humana. Latarjet

⁶ Para Bienfait, la continuidad la otorga la fascia. Es el tejido especializado que engloba todos los sistemas y permite el movimiento.

⁷ Es a partir de esta postura donde se pueden encontrar alteraciones. Para realizar una evaluación adecuada se debe contar con un marco de referencia milimetrado

Existen tres planos básicos de referencia que proceden de las tres dimensiones del espacio y se relacionan entre sí mediante ángulos rectos, estos planos contienen ciertos ejes donde tienen lugar los movimientos corporales.

El punto de intersección de los tres planos medios se denomina centro de gravedad. En una postura alineada de forma ideal en un adulto de constitución media, el centro de gravedad se sitúa ligeramente anterior al primero o segundo segmentos sacros. (Kendall's, 2007)⁸.

Cuadro N° 5 Planos y Ejes

Plano Corporal	Descripción	Movimiento	Eje de Movimiento
PLANO SAGITAL	Es vertical. Se extiende desde la parte anterior a la posterior. Divide al cuerpo en las mitades derecha e izquierda	Flexión y Extensión	Eje Coronal
PLANO CORONAL	Es vertical. Se extiende de lado a lado. Divide el cuerpo en una posición anterior y otra posterior.	Abducción y Aducción	Eje Sagital
PLANO TRANSVERSAL	Es horizontal. Divide el cuerpo en dos porciones, superior (proximal) e inferior (caudal).	Rotación interna y externa	Eje Longitudinal

Fuente: Kendall's (2007)⁹

Estos planos descritos son utilizados para posicionar al cuerpo humano al momento de realizar una evaluación postural. Además de conocer la posición anatómica, se necesita describir una alineación postural normal. Esto es posible gracias a un análisis de la simetría de cada cuerpo. A partir de una visión lateral y posterior con una línea de plomada que recorre desde la cabeza a los pies se permite evaluar el hemicuerpo derecho e izquierdo. En una vista lateral, la plomada puede ser real o trazar una línea imaginaria que recorra a través del lóbulo de la oreja, apófisis odontoides del axis, a través de los cuerpos vertebrales, articulación de hombro, cuerpo de las vértebras lumbares, promontorio sacro, ligeramente posterior al centro de la articulación de la cadera, trocánter mayor del fémur, anterior a la articulación de la rodilla y por delante del maléolo externo del tobillo. (Guillaume, 1999)¹⁰.

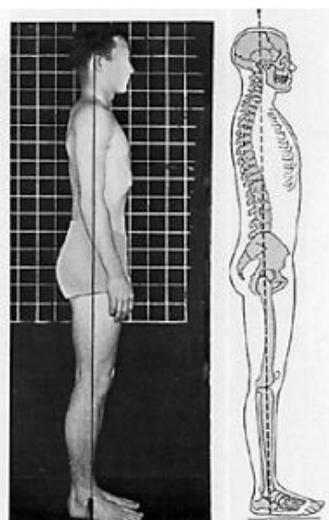
⁸ Toda masa o cuerpo está constituido por numerosas partículas más pequeñas que son atraídas hacia la tierra según la ley de la gravedad. En el cuerpo humano, se considera punto de gravedad donde está concentrado el peso total del organismo.

⁹ Existe también la posición cero, similar a la posición anatómica excepto que las manos se orientan hacia el cuerpo y los antebrazos se encuentra a medio camino entre la supinación y la pronación.

¹⁰ El autor explica que con el entrenamiento del ojo clínico del profesional no se requiere tener una línea real de referencia, ciertas alteraciones son detectables al momento de colocar al paciente en una vista posterior o lateral.

Para detectar una alteración postural, es necesario conocer la alineación ideal de los diferentes segmentos corporales. En una visión lateral, la cabeza debe estar en posición neutra, ni inclinada hacia delante ni hacia atrás, columna cervical con una curva normal, convexa hacia delante, escápulas, aplanadas contra la parte superior de la espalda, la columna dorsal, ligeramente convexa hacia atrás, lumbar, convexa hacia delante. La pelvis, en posición neutra, las espinas antero-superiores en el mismo plano vertical que la sínfisis del pubis. Las caderas, en posición neutra, ni flexionadas ni extendidas, rodillas en posición neutra, ni flexionadas ni hiperextendidas y los tobillos, en ángulo recto con la planta del pie. (Kendall's, 2007)¹¹.

Imagen N°9: Postura Ideal en vista lateral



Fuente: Worthingham (1993)

La postura óptima indica una distribución equilibrada de la masa del cuerpo en torno al centro de gravedad. Esta depende de los arcos normales de los pies, la alineación vertical de los tobillos, y la orientación horizontal de la base del sacro.

La postura compensada se da cuando el cuerpo pone en juego mecanismos de homeostasis para neutralizar defectos funcionales o estructurales que alteren o impidan la postura óptima. Son numerosas las afecciones que pueden llevar a esta situación de descompensación: traumatismos, cambios estructurales congénitos o adquiridos, cambios en los hábitos posturales que acompañan a la gestación, la obesidad, la debilidad muscular por el envejecimiento y ambientes laborales o actividades recreativas que requieran posturas difíciles, o marchas anómalas. El acortamiento compensador es una contracción producida por un acortamiento permanente de un músculo. El músculo permanecerá en estado de acortamiento a no ser que el músculo oponente logre tirar del mismo hasta recuperar la posición neutra o alguna fuerza externa consiga alargarlo. Este acortamiento

¹¹ La postura ideal sólo sirve de referencia para una evaluación de asimetrías y desbalances. El autor destaca que actualmente se presenta con dificultad encontrar una persona con la postura ideal sin ninguna alteración que no sea compensada por otro segmento corporal.

supone una reducción leve a moderada de la longitud muscular y se asocia a una limitación de la amplitud de movimiento. (Kuchera & Kappler, 2006)¹².

Las descompensaciones por parte de la cabeza, si esta se presenta en adelantamiento genera que los músculos extensores del cuello se mantienen en posición de acortamiento, desarrollando gran potencia, pudiendo producirse un acortamiento compensatorio generando una hiperlordosis cervical. Si la cabeza se encuentra por detrás de la línea de referencia, provocará una pérdida en la curvatura cervical, rectificando esta misma y acortando la musculatura anterior. (Bobés Bascarán, 2013)¹³

El hombro, depende en su posición de las escápulas. Este puede presentarse en antepulsión o retropulsión. En antepulsión, genera que el muñon del hombro pase por delante de la línea de la plomada, provocando que los pectorales estén acortados, generando más tensión que la que produce los estabilizadores de las escápulas, como los romboides y trapecio. Además, influye en la biomecánica de la columna dorsal, generando una mayor flexión del raquis, llevando este segmento a un aumento de su curva cifótica. Compensándose desde la cervical con hiperlordosis para poder mantener la cabeza al frente y no ser vencidos por la gravedad. (Busquets, 2013)¹⁴.

La pelvis, columna lumbar y la posición de las caderas están íntimamente relacionadas. Para la dinámica, la cintura pelviana debe presentar una movilidad conjunta, pero también una posible deformabilidad para adaptarse a las fuerzas asimétricas. Si la pelvis se presenta en una basculación anterior, existe un aumento de la lordosis lumbar, compensándose con un aumento de las demás curvaturas dorsales. Un ilíaco anterior se asocia a un sacro relativamente más posterior provocando una verticalización sacra. La basculación posterior, genera una rectificación de las demás curvas. Esto afecta a músculos como el psoas ilíaco, potente flexor de cadera. Si trabaja en acortamiento, las caderas tendrán una posición inicial de menor recorrido. (Kendall's, 2007)¹⁵

Busquet (2013)¹⁶, en su libro bibliografía anuncia que:

*“La anteversión de la pelvis tiene como consecuencia el aumento de la lordosis lumbar, hiperextensión de la rodilla con tendencia al recurvatum y el aumento del recurvatum con rotación interna durante el test de flexión de pie”.*¹⁷

¹² Las descompensaciones suelen ser asintomáticas y generar alteraciones biomecánicas que conllevan a lesiones.

¹³ Siempre que una alteración sea por retroceso o adelantamiento, la musculatura anterior y posterior de ese segmento va a estar afectada, tanto acortada o elongada, perdiendo capacidad de acción y deformando la morfología esquelética.

¹⁴ Este acortamiento en los pectorales genera que toda la cadena cruzada anterior trabaje alterando su mecánica, pudiendo afectar la cadera contralateral.

¹⁵ La basculación anterior o posterior es comúnmente como anteversión y retroversión. La posición de la pelvis representa la clave del correcto o incorrecto alineamiento postural.

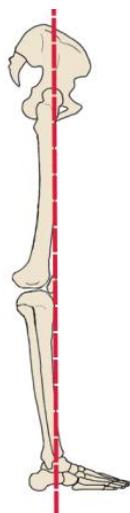
¹⁶ En aquellos deportistas donde se hace presente una laxitud articular, el recurvatum en las rodillas es frecuentemente encontrado como compensación de la anteversión e hiperlordosis lumbar

Dentro de las rodillas, se pueden ver alteraciones en el plano sagital y en el plano frontal. Es en este último plano donde se pueden observar alteraciones en valgo o en varo. El varo de rodillas es consecuencia de una combinación de rotación medial de los fémures, supinación de los pies e hiperextensión de las rodillas. Cuando los fémures rotan medialmente, el eje de movimiento de la flexión y extensión es oblicuo respecto al plano coronal. Esta posición genera mayor compresión en el compartimiento interno de la rodilla, pudiendo dar dificultades en los meniscos con el avance de tiempo. El valgo es permitido gracias a una rotación lateral de los fémures, pronación de los pies e hiperextensión. Esto produce que el ligamento lateral interno sufra un esfuerzo al tener un aumento del espacio del compartimiento interno.

La hiperextensión de la rodilla tanto en varo, en valgo o en la alineación frontal ideal produce que la rótula este más impactada sobre la fosa femoral entre los cóndilos, generando así un prematuro desgaste de la superficie articular rotuliana y una laxitud capsular poplíteica.

Además, genera mayor laxitud en los ligamentos cruzados de la rodilla como en los ligamentos laterales, provocando inestabilidad anteroposterior. (Guiraldes, 2000)¹⁸

Imagen N° 10: Hiperextensión rodilla.



Fuente: Guiraldes (2003)

No se puede analizar las rodillas sin tener en cuenta la posición de los pies. Existen dos tipos de alteraciones comunes en estos como son el Varo y Valgo del retro pie. Estas desviaciones se dan cuando la planta del pie se dirige hacia dentro o afuera. Principalmente, esto se da por desequilibrios tónico posturales. El pie varo trata de una caída talo-calcánea externa, produciendo que el peso corporal recaiga sobre el arco externo

¹⁷ La verticalización sacra genera que la quinta vértebra lumbar se posicione más anterior, aumentando la curvatura lordótica.

¹⁸ En su libro anatómico "Anatomía clínica de la rodilla" describe estos desbalances como algo progresivo con el tiempo y marcando al genu valgo más frecuente en mujeres que hombres.

de pie. Provoca un aumento del trabajo del 5° metatarsiano, rotación externa de los ejes tibiales y femorales, mayor tendencia al genu varo y/o hiperpresión patelar. (Kapandji, 2010)¹⁹

Por otra parte, el valgo en el retro pie marca una caída talo-calcánea interna, donde la tibia y el peroné son rotados internamente, orientan el astrágalo hacia dentro e inclinan el borde interno de pie hacia la pronación. Genera una zona de hiperapoyo en la base del primer metatarsiano, como también generando un aumento de tensiones en los tendones flexores profundos de los dedos, desencadenando dedos en garra. (Epeldegui, 1995)²⁰

Existen varias cadenas musculares mencionadas por Busquet en sus libros. Dentro de estas, hay dos importantes en relación a los miembros inferiores: Cadena de Apertura y Cadena de Cierre.

Cuadro N°6: Músculos de las Cadenas de Apertura y Cierre

Cadenas	Músculos
Cadena de Apertura	sartorio; tensor de la fascia lata; glúteo menor; glúteo mediano; glúteo mayor, piramidal; bíceps femoral; tibial anterior; extensor largo del primer dedo; gemelos; tibial posterior; flexor largo de los dedos; flexor largo del primer dedo; aductor del primer dedo; oponente del quinto.
Cadena de Cierre	pectíneo; aductor menor; aductor mediano; aductor mayor; recto interno; semitendinoso; vasto interno; gemelo externo; peróneo lateral largo y corto; peróneo anterior; abductor del quinto; abductor oblicuo y transverso del primer dedo.

Fuente: Adaptado de Busquet (2013)²¹

El objetivo de la cadena de apertura conlleva la apertura del miembro inferior o despliegue, apertura del ilíaco, abducción del fémur, rotación externa de la tibia y supinación del pie. Esta cadena de apertura será solicitada propioceptivamente en excéntrico durante los movimientos de cierre. Desempeña el papel de ligamento activo a nivel externo de la cadera, a nivel interno de la rodilla y a nivel interno del tobillo.

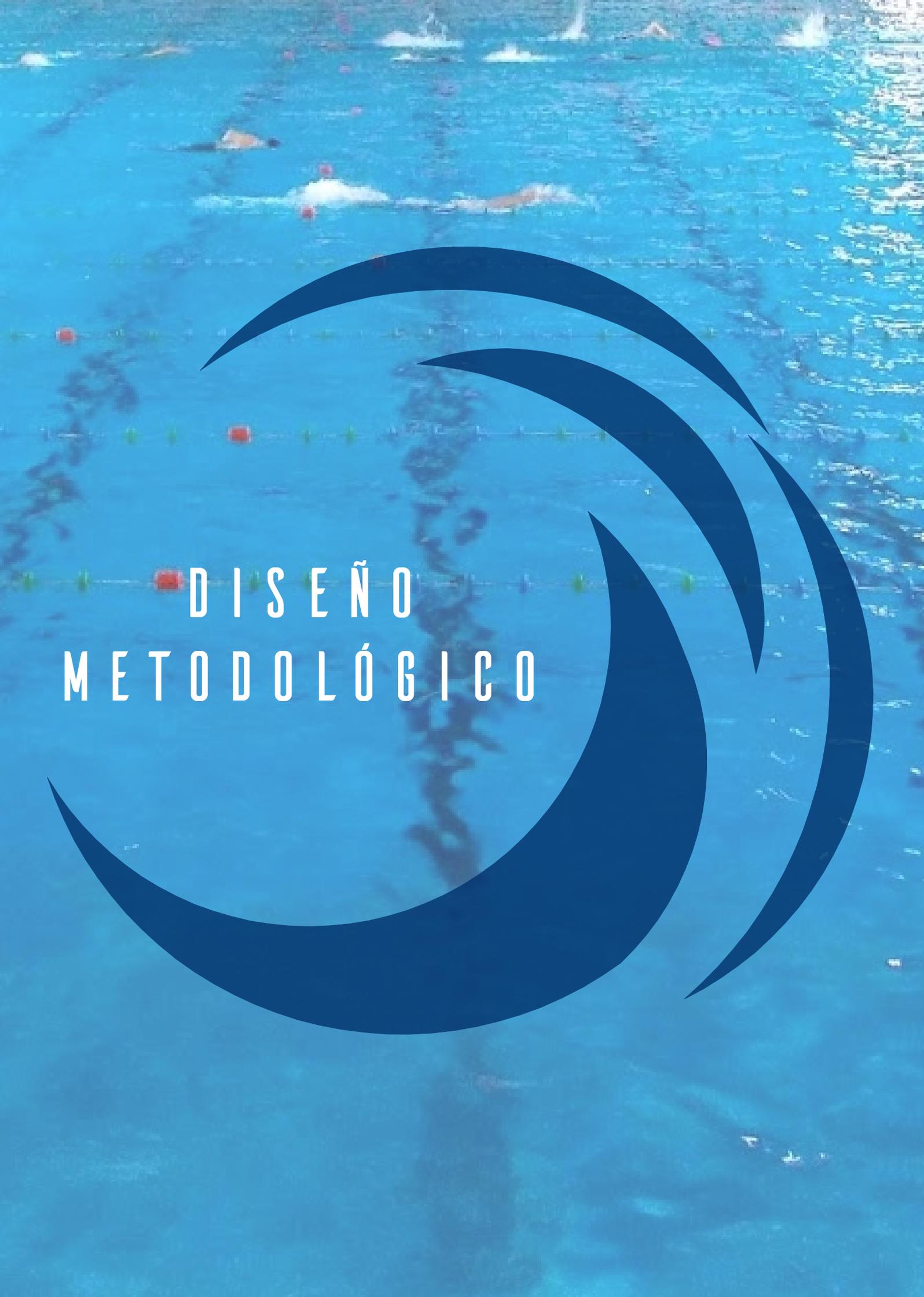
¹⁹ El morfotipo de pie cavo suele acompañarse con un aumento del arco interno plantar, llamado pie cavo.

²⁰ Tomas Epeldegui es un reconocido traumatólogo especializado en pie. Es su libro “Relación anatomofuncional del tarso con las variaciones morfológicas del antepié” describe con precisión cada alteración postural y funcional del pie y sus compensaciones.

²¹ Existen cinco cadenas a nivel miembro inferior, ejerciendo una influencia estática como dinámica.

La Cadena de Cierre conlleva al cierre del ilíaco, aducción del fémur, rotación interna de la tibia y la pronación del pie. Será solicitada en excéntrico durante los movimientos de apertura a nivel interno de la cadera, externo de la rodilla y a nivel externo del tobillo. (Busquet, 2013)²²

²² Al movimiento de rotación externa de la rodilla lo asocia con un aumento del valgo y al movimiento de rotación interna lo asocia con un varo de esta articulación.



DISEÑO
METODOLÓGICO

Esta investigación propuesta es de tipo descriptiva, debido a que mide de manera independiente los conceptos o variables referidos a los nadadores. Puede integrar las mediciones de las variables para decir cómo es y cómo se manifiesta el fenómeno de interés que se estudia en la población. Se buscará evaluar y medir ciertos aspectos específicos de aquellos deportistas nadadores que se presten al análisis

A través de este trabajo se responde a un tipo de investigación no experimental ya que se realiza sin una manipulación deliberada de las variables. Los fenómenos observables se dan de manera natural y luego se obtiene una conclusión de estos.

Además, es de tipo transversal, ya que la toma de datos se realiza una única vez en un único momento.

Se trabajará para el desarrollo de este actual trabajo con una población de 30 nadadores federados de ambos sexos estilo pecho de entre 15 y 25 años, que se desempeñan en distintos clubes de la ciudad de Mar del Plata.

Los criterios de inclusión que abarca esta investigación son:

Ser un nadador federado, de ambos sexos, entre 15 y 25 años de edad, que tengan una práctica diaria del deporte y que hayan tenido o no una lesión previa.

Los criterios de exclusión son aquellos nadadores que:

- No sean federados y que sean menores a 15 años o mayores a 25.
- Estén cursando alguna lesión actual o enfermedad sistémica.
- Estén realizando tratamiento kinésico actual.

Las variables a analizar son las siguientes:

- Edad
- Sexo
- Tiempo practica el deporte
- Frecuencia del entrenamiento
- Tiempo de entrenamiento
- Metros nadados
- Preparación física complementaria
- Antecedentes de lesiones ocasionadas por el deporte
- Tratamiento kinésico recibido
- Evaluación postural

Definición de las variables:

Sexo:

Definición Conceptual: Condición orgánica que diferencia al hombre de la mujer

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

Obtenida mediando encuesta cara a cara.

Se considera:

- Femenino
- Masculino

Edad:

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

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

Se evalúa a través de una encuesta personalizada medida en años

Tiempo que practica el deporte:

Definición Conceptual: Período en relación con la vida deportiva, desde el inicio hasta la actualidad.

Definición Operacional: Período en relación con la vida deportiva, desde el inicio hasta la actualidad. El dato se obtiene a través de una encuesta cara a cara donde se consideran los siguientes rangos:

- hace 1 año
- menos de 5 años
- de 5 a 10 años
- más de 10 años

Frecuencia del entrenamiento:

Definición Conceptual: se refiere a la asiduidad en la que el deportista entrena.

Definición Operacional: se refiere a la carga horaria y asiduidad en la que el deportista entrena. Los datos se obtienen mediante encuesta cara a cara donde se consideran los siguientes rangos:

- de 3 a 5 veces por semana
- de 5 a 7 veces por semana
- 7 a 10 veces por semana
- más de 10 veces por semana

Tiempo de entrenamiento:

Definición Conceptual: la carga horaria en la que un deportista entrena.

Definición Operacional: la carga horaria en la que el nadador entrena. Estos datos son obtenidos a través de una encuesta cara a cara, siendo posibles las siguientes opciones:

Se considera:

- 1 hora
- 2 horas
- Más de 2 horas

Metros Nadados:

Definición Conceptual: recorrido que realiza el deportista en su entrenamiento en función al tiempo.

Definición Operacional: recorrido que realiza el deportista en su entrenamiento en función al tiempo. El dato se obtiene a través de una encuesta cara a cara.

Se considera:

- de 1500 a 2500 metros
- de 2500 a 3500 metros
- de 3500 a 4500 metros
- más de 4500 metros

Preparación física complementaria:

Definición Conceptual: actividades anaeróbicas breves basadas en la fuerza, tales como los sprints o el levantamiento de pesas, realizados por lo general en gimnasio

Definición Operacional: actividades anaeróbicas breves basadas en la fuerza, tales como los sprints o el levantamiento de pesas, realizados por lo general en gimnasio. Se obtiene mediando una encuesta cara a cara y se considera:

- Si realiza.
- No realiza
- En caso de respuesta afirmativa, se indaga:
 - Cuantas veces
 - Cuanto tiempo

Lesiones ocasionadas por el deporte:

Definición Conceptual: alteraciones en la normoforma de los tejidos por la práctica deportiva

Definición Operacional: alteraciones en la normoforma de los tejidos por la práctica de natación. Se obtienen mediante encuesta cara a cara y se considera:

- Si, ha sufrido lesión anterior.
- No, ha sufrido lesión anterior
- En caso afirmativo: Indicar localización de la lesión:
 - Hombro
 - Rodilla
 - Espalda
 - Otro

Tratamiento Kinésico recibido:

Definición Conceptual: medidas kinésicas aplicadas a las lesiones que sufrió el nadador.

Definición Operacional: medidas kinésicas aplicadas a las lesiones que sufrió el nadador. Obtenidas mediante encuesta cara a cara, se considera:

Obtenidas mediante encuesta cara a cara, se considera:

Fisioterapia / Fisioterapia con ejercicios de fortalecimiento / Ejercicios posturales / Técnicas manuales

Posición de la cabeza:

Definición Conceptual: Disposición en el espacio de la cabeza en relación al cuerpo.

Definición Operacional: Disposición en el espacio de la cabeza de los deportistas observada en relación a la línea de la plomada durante la evaluación postural. Se considerará normal pasando esta línea en vista anterior por la línea media facial.

Altura Escapular:

Definición Conceptual: Posición de las escápulas en el plano frontal, en comparación con la contralateral.

Definición Operacional: Posición de las escápulas en el plano frontal medida mediante la palpación de la espina y comparación con la contralateral. Se considera neutra, ascendida o descendida según corresponda a escápula izquierda o derecha.

Posición de los Hombros:

Definición Conceptual: Posición de la articulación del hombro en una vista lateral

Definición Operacional: Posición de la articulación del hombro en una vista lateral, en un plano sagital, obteniéndose mediante una plomada que recorre el punto medio de la articulación. Se considera antepulsión, cuando esta línea cae detrás del punto medio, retropulsión cuando la línea se sitúa por delante del punto medio y neutra cuando esta línea se sitúe por el centro de esta articulación.

Angulación Eje de las Rodillas:

Definición Conceptual: Ángulo tibiofemoral, formado entre los ejes del fémur y de la tibia.

Definición Operacional: Ángulo tibiofemoral, formado entre los ejes del fémur y de la tibia de los nadadores, medido a través de goniometría, durante la evaluación postural, tomando como referencia la espina ilíaca antero superior, el centro de la rótula y el punto medio de la articulación del tobillo. Los valores mayores a 175° son definidos como genu varo, de 170 a 175° valgo fisiológico, y menores a 175° genu valgo.

Hiperextensión de Rodillas:

Definición Conceptual: Alineación femorotibial donde se sobrepasa la alineación neutral.

Definición Operacional: Alineación femorotibial donde se sobrepasa la alineación neutral. Se obtiene mediante una línea de plomada que recorre el centro de la articulación de la rodilla. Si esta línea pasa por delante de la rótula, se considera hiperextensión. Si esta línea recorre por detrás de la rótula, es una alineación normal.

Posición de los Pies:

Definición Conceptual: Posición estática de los pies en una vista posterior.

Definición Operacional: Posición estática en bipedestación de los pies en una vista posterior, donde se mide mediante una línea que recorre el centro del tendón de Aquiles, donde se determina valgo o varo del pie. Si esta línea recorre por dentro del borde interno del tendón de Aquiles, se considera Varo. En caso que esto suceda por el borde externo del mismo tendón, se considerará Valgo de tobillo. Si concuerda la alineación normal del Aquiles con el recorrido de la línea de plomada, el resultado es posición neutra del pie.

A continuación se expone el consentimiento presentado a los deportistas que formaran parte de investigación, y el instrumento de medición. El tipo de instrumento es una encuesta cara a cara y una evaluación postural que se le realizará a cada deportista.

Esta investigación es llevada a cabo por Di Salvo Emanuel, alumno de la Licenciatura en Kinesiología de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata. En esta investigación se evalúa las alteraciones posturales y lesiones frecuentes en los nadadores federados que compiten en estilo pecho de diferentes clubes de la ciudad de Mar del Plata en el año 2016.

La recolección de datos se realizará por medio de una encuesta, la participación de cada nadador en este estudio es de forma voluntaria. La información que se recogerá será confidencial y no se utilizará para otro tipo de propósito que no sea el tema planteado. Los datos serán expuestos en el trabajo sin revelar información personal de los participantes de esta encuesta.

Luego de la información brindada y leída en esta carta de presentación, acepto participar de la encuesta.

Muchas Gracias por colaborar.

Firma del participante

Fecha

Encuesta: (Marque con una cruz según corresponda)

1.- Sexo: F M

2.- Edad: 15 a 18 años 18 a 22 años 22 a 25 años

3.- ¿Hace cuánto practica este deporte?

- Hace 1 año
- Menos de 5 años
- De 5 a 10 años
- Más de 10 años

4.- ¿Cuántas veces por semana entrena? (considerando si realiza entrenamientos doble turno)

-
- De 3 a 5 veces por semana
 - De 5 a 7 veces por semana
 - De 7 a 10 veces por semana
 - Más de 10 veces por semana

5.- ¿Cuánto tiempo dura un entrenamiento?

- 1 hora
- 2 horas
- Más de 2 horas

6.- ¿Cuántos metros por entrenamiento nada?

- De 1000 a 2500 metros
- De 2500 a 3500 metros
- De 3500 a 4500 metros
- Más de 4500 metros

7.- ¿Realiza preparación física complementaria? (Sprints, levantamiento de pesas)

- Sí
- No

(en caso de contestar "Sí")

7 a .- ¿Cuántas veces por semana y durante cuánto tiempo?

.....

8.- ¿Ha sufrido lesiones anteriormente?

- Sí
- No

(en caso de contestar "Sí")

8 a.- ¿En qué zona del cuerpo?

- Hombro
- Rodilla
- Espalda

Otra: _____

9.- ¿Recibió tratamiento kinésico?

- Sí
- No

9a.- ¿Qué tipo de tratamiento kinésico recibió?

- Fisioterapia
- Fisioterapia y ejercicios de fortalecimiento
- Cuidados posturales
- Técnicas manuales
- Otro: _____

Evaluación Postural:**Plano Frontal****Vista Anterior:**

Inclinación de la cabeza	Izquierda <input type="checkbox"/>	Neutra <input type="checkbox"/>	Derecha <input type="checkbox"/>
---------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

Eje Angulación de Rodillas	Genu Valgo <170°	Valgo Fisiológico 170°-175°	Genu Varo >175°
Derecha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Izquierda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vista Posterior:**Altura Escapular:**

Escápulas	Derecha	Izquierda
Ascendida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Normal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descendida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diskinesia Escapular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Desviación Pies:

Pies	Valgo	Neutro	Varo
Derecho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Izquierdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Plano Sacital**Posición Hombros:**

Hombros	Antepulsión	Retropulsión
Derecho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Izquierdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hiperextensión rodillas:

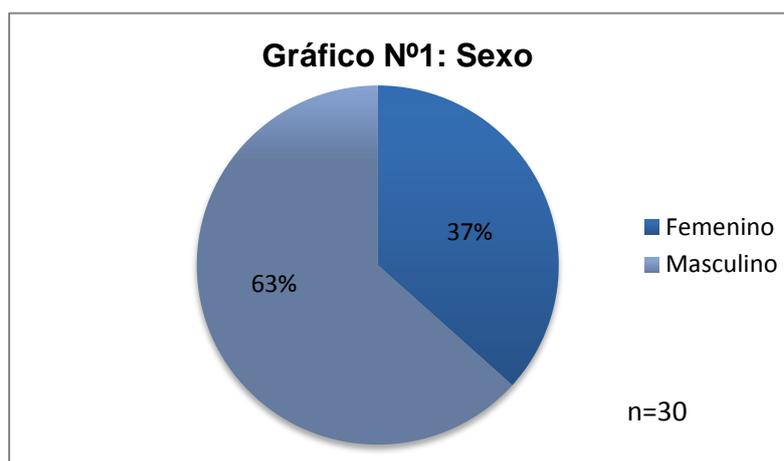
Si	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



ANÁLISIS DE
DATOS

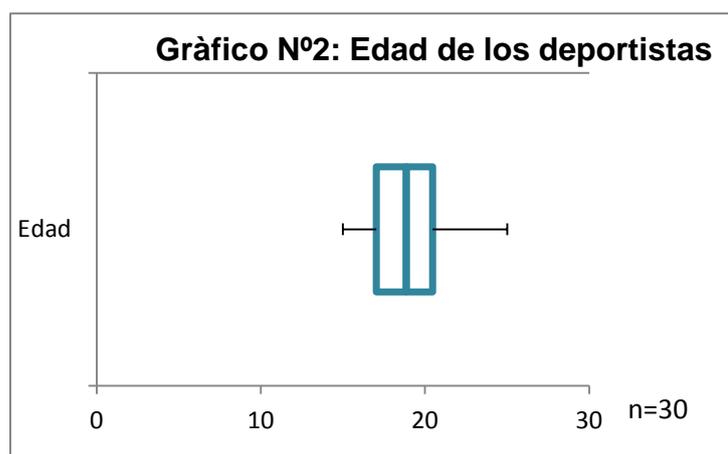
Para la presente investigación se recolectaron los datos mediante una encuesta personal a cada nadador sobre datos acerca de su actividad, entrenamiento y antecedentes de lesiones. Conjuntamente se efectuó una evaluación postural en los 3 planos del espacio a cada uno de ellos. La muestra fue de 30 nadadores federados de la ciudad de Mar del Plata, en el mes de Octubre del 2016.

A continuación se expone cómo se compone la muestra según el sexo:



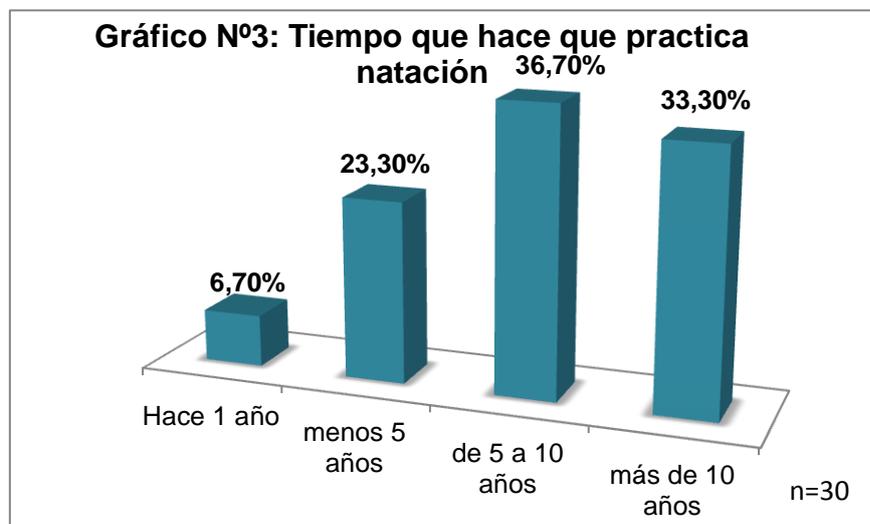
Fuente: Elaboración Propia

En la distribución por sexo se observa que el 63% de los encuestados es de sexo masculino, mientras tanto que el 37% restante son de sexo femenino. En el gráfico a continuación podemos observar la edad de los deportistas encuestados, donde se evaluó en un rango de 15 a 25 años, encontrando la mayor cantidad de deportistas entre los 18 y 20 años.



Fuente: Elaboración Propia

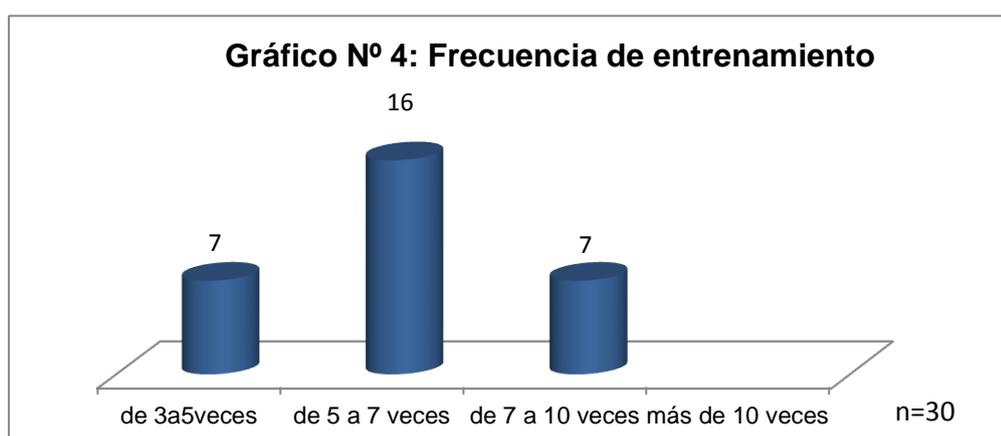
A continuación se expone el gráfico que demuestra el tiempo que hace que los deportistas realizan este deporte.



Fuente: Elaboración Propia

Encontrando los mayores valores en el rango de 5 a 10 años con un porcentaje de 36,70%. Son significativos también los valores obtenidos en la categoría de más de 5 años con un 33,30% y en menos de 5 años con un 23,30%.

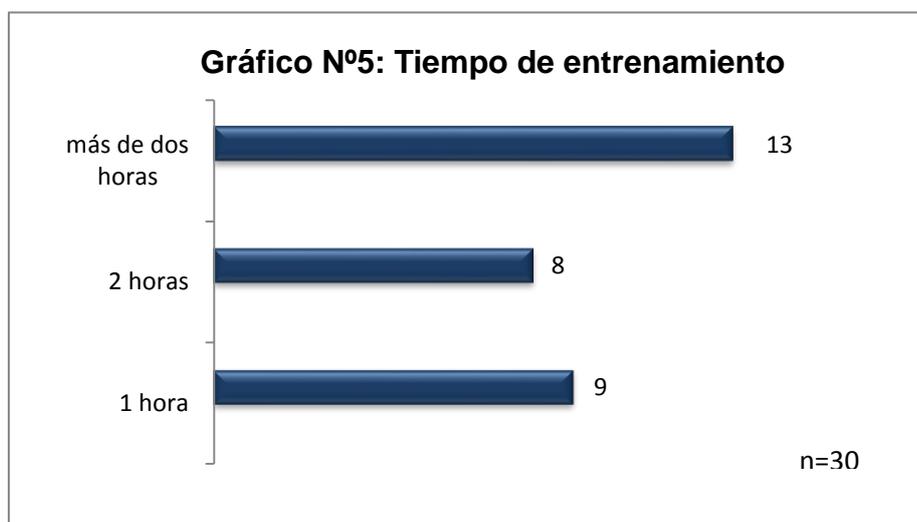
Respecto a la frecuencia de entrenamiento y práctica deportiva, a continuación se muestran los gráficos que exponen los valores de veces a la semana que entrena y durante cuantas horas.



Fuente: Elaboración Propia

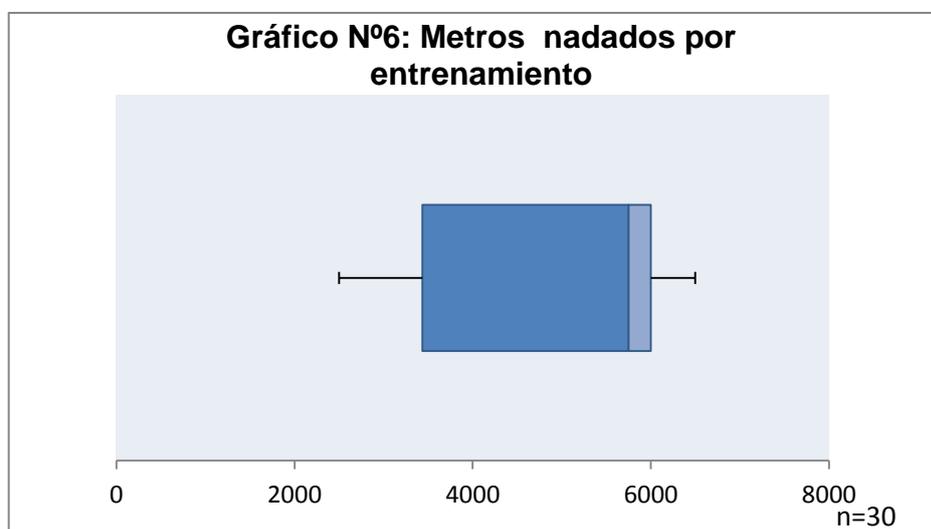
En este gráfico, se observa que una cantidad de 16 deportistas entrenan de 5 a 7 veces por semana, considerando que realizan doble turno. Como en el caso del rango de 7 a 10 veces por semana, que se encontró un número de 7 deportistas, al igual de los que entrenan de 3 a 5 veces. En el rango de más de 10 veces a la semana no se hallaron deportistas.

A continuación se presenta el análisis realizado sobre el tiempo que los deportistas dedican al entrenamiento.



Fuente: Elaboración Propia

Es en esta representación gráfica donde se observa que la mayor parte de los 30 deportistas encuestados entrenan más de 2 horas, mientras que 2 horas entrenan 8 nadadores y son 9 quienes entrenan 1 hora.



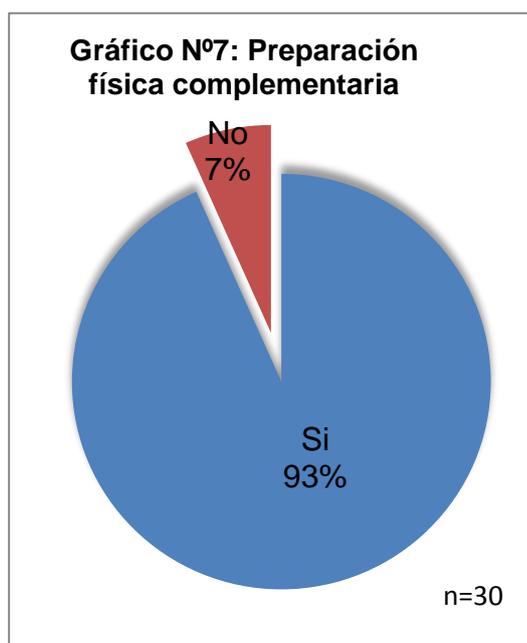
Fuente: Elaboración Propia

Se interrogó a los deportistas respecto a los metros que nadaban en cada entrenamiento que realizaban, arrojando los siguientes resultados.

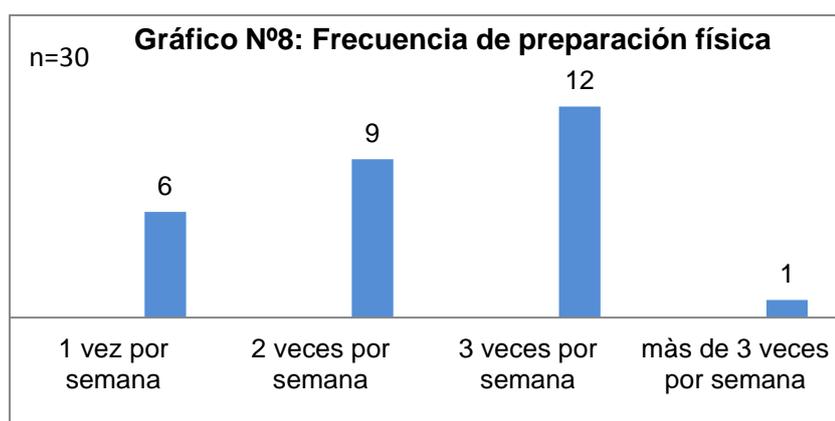
Este gráfico demuestra que la media de los deportistas nada entre 3500 y 6000 metros por entrenamiento. Para un entrenamiento de máximo 2 horas, estos resultados son significantes y muy relevantes ya que si consideramos que las alteraciones posturales y las

lesiones en este deporte tienen su etiología por el gesto repetitivo, el no respeto de los tiempo de descanso y la sobrecarga de entrenamiento, tanto en distancia como en intensidad.

También, respecto a su entrenamiento se relevaron datos acerca si realizan o no preparación física complementaria. Si su respuesta era positiva se respondía la cantidad de veces que acudían a un gimnasio a hacer este tipo de actividad.



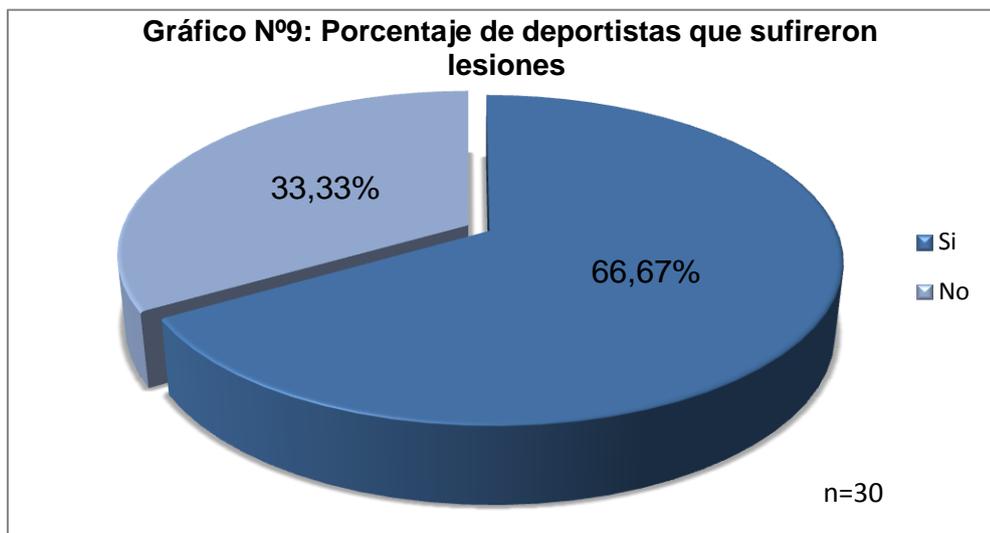
Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Se encontraron datos muy relevantes respecto a la cantidad de deportistas que realizan actividad física complementaria a la natación, como sprints y levantamiento de pesas. Un 93% de los encuestados realiza esta actividad, y tan solo un 7% no lo ejecuta. De los 97% que si lo realizan, 12 deportistas lo ensayan 3 veces por semana, mientras que 9 lo realizan 2 veces por semana y 6 una vez por semana. Solo un único deportista acude más de 3 veces por semana. Prestamos especial atención a estos valores ya que como la explicación anterior, el gesto repetitivo, las cargas de entrenamiento y la intensidad de estos son factores de lesiones en el deporte.

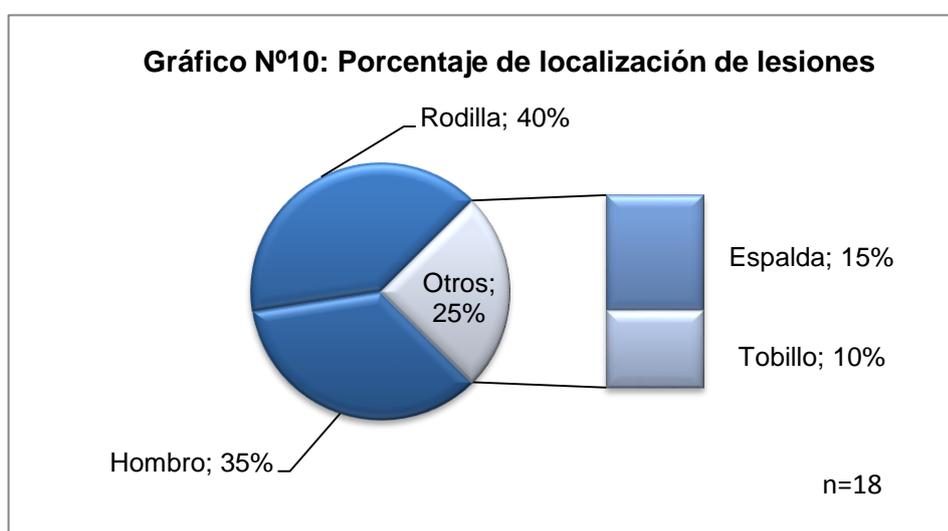
Cuando se encuestó sobre si habían sufrido o no lesiones, se encontraron los siguientes datos:



Fuente: Elaboración Propia

El 66,7% de los deportistas han acusado haber sufrido una lesión durante su carrera deportiva. Un 33,33% respondió de manera negativa a esa interrogación.

En el siguiente gráfico se exponen las regiones en las cuales los deportistas han acusado haber sufrido alguna lesión en su carrera deportiva.

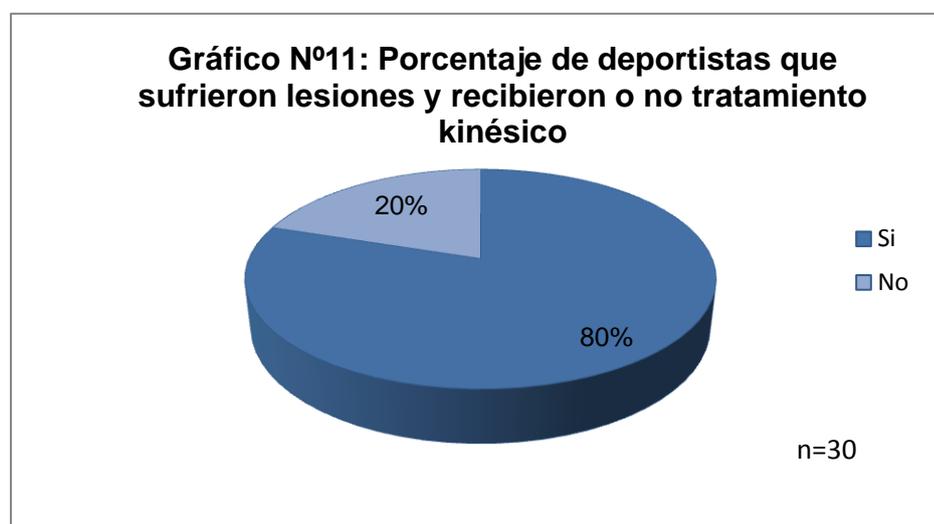


Fuente: Elaboración Propia

Las regiones donde más se frecuentaron lesiones acusadas por los nadadores son en la rodilla, donde se encontró un 40% de respuestas en esa zona. Mientras tanto que un 35% de la población había sufrido lesiones en la región del hombro durante su carrera deportiva.

En la opción otros, acusaron haber sufrido lesiones en la espalda un 15% y solo un 10% en tobillo.

A continuación de la pregunta sobre las lesiones, se interrogó en si habían recibido o no tratamiento kinésico. Se expone el gráfico:



Fuente: Elaboración Propia

Dentro de la población que sufrió lesiones, un 80% recibió tratamiento kinésico, mientras que el 20% restante no recibió tratamiento a la lesión que acusó.



Fuente: Elaboración Propia

Al momento de encuestar, a los que si habían realizaron tratamiento kinésico, sobre qué tipo de tratamiento fue el recibido, 10 deportistas señalaron el tratamiento de Fisioterapia más ejercicios de fortalecimiento, mientras que en 3 se agruparon en la

modalidad de cuidados posturales, 2 en el tratamiento de únicamente fisioterapia y 1 deportista respondió haber recibido una técnica manual.

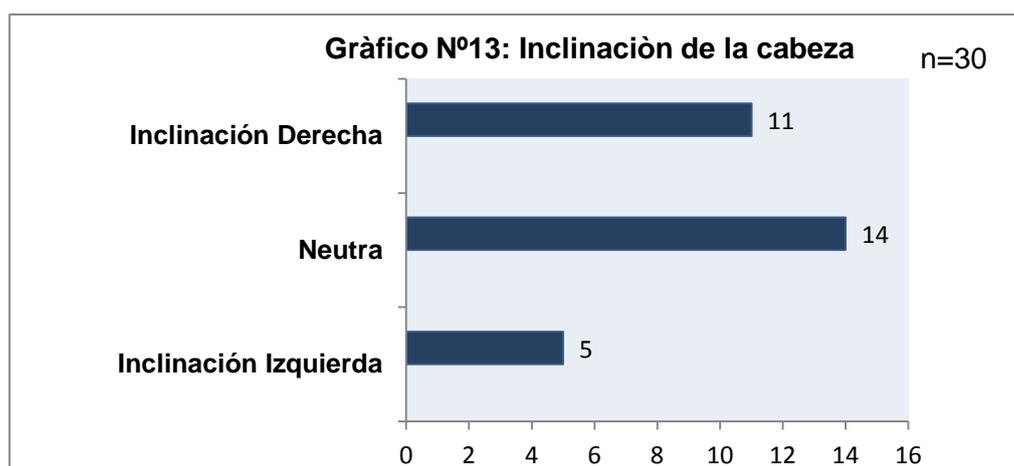
Tabla N°1: Deportistas que sufrieron lesiones y no realizaron tratamiento

Nº	Tiempo que hace que practica natación	Localización de Lesión	Interrupción de la práctica deportiva	Tiempo
10	menos de 5 años	Espalda	No	
20	de 5 a 10 años	Hombro	Sí	2 semanas
21	más de 10 años	Tobillo	No	
28	de 5 a 10 años	Hombro	Sí	1 semana

Fuente: Elaboración Propia

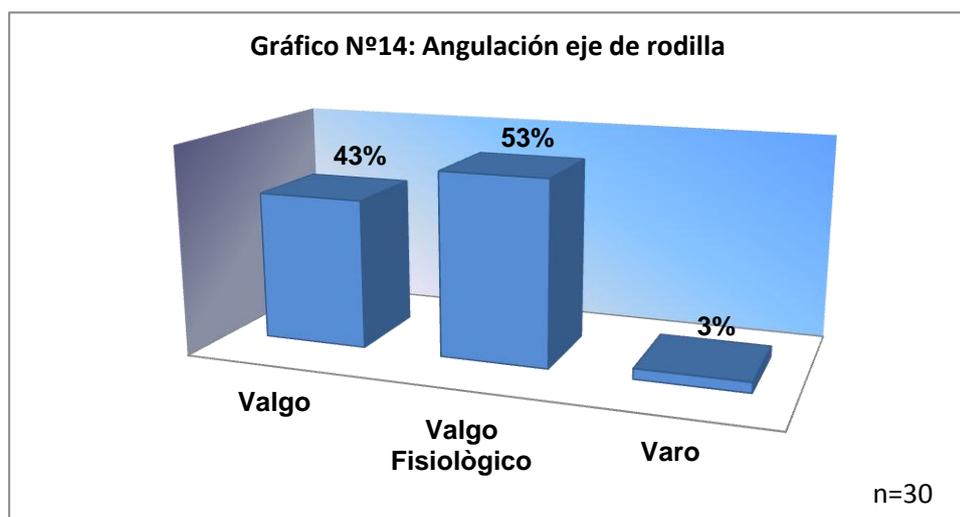
De los 4 deportistas que acusaron haber sufrido una lesión y no realizaron tratamiento kinésico, dos de estos llevan entre 5 y 10 años de práctica deportiva, mientras que uno solo menos de 5 años y un único nadador que realiza hace más de 10 años este deporte. La localización que acusaron fueron dos de ellos en el hombro, uno en espalda y en tobillo. Se les interrogó sobre si al momento de la lesión detuvieron los entrenamientos y los dos deportistas que sufrieron lesiones en el hombro necesitaron un cese en la actividad.

En lo que concierne a la evaluación postural efectuada a los deportistas, se evaluó la inclinación de la cabeza, donde se encontraron 14 deportistas sin inclinación lateral de la cabeza, en una posición Neutra. 11 de estos presentaron una inclinación derecha y 5 hacia el lado izquierdo.



Fuente: Elaboración Propia

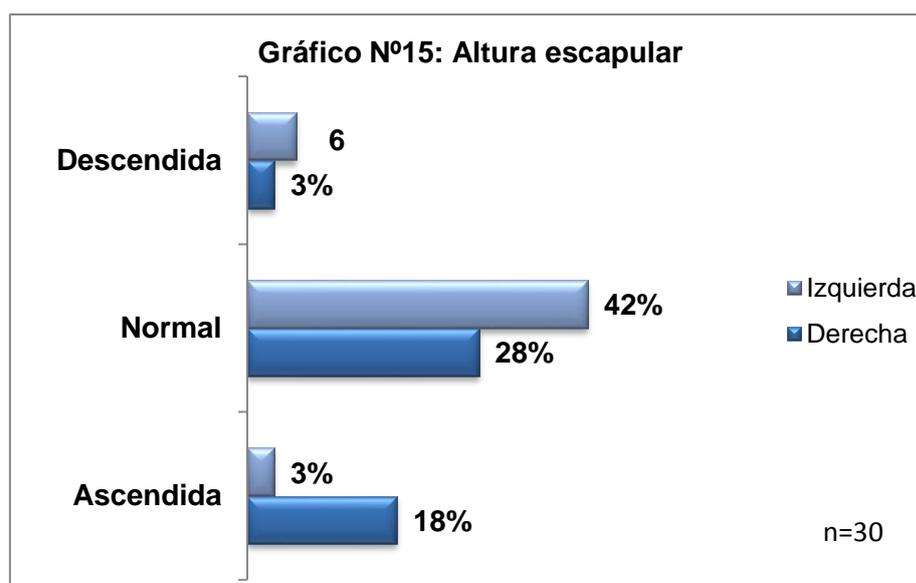
En el gráfico a continuación, se representan los datos acerca de la angulación del eje de rodilla:



Fuente: Elaboración Propia

Es en este gráfico donde se puede apreciar que un 53% de los nadadores presentan un Valgo Fisiológico en sus rodillas, mientras que un 43% con una desviación en Valgo y un 3% en Varo.

Para valorar la altura escapular en una vista posterior se evaluó a cada escápula individualmente, arrojando resultados tanto para escápula derecha como para escápula izquierda.

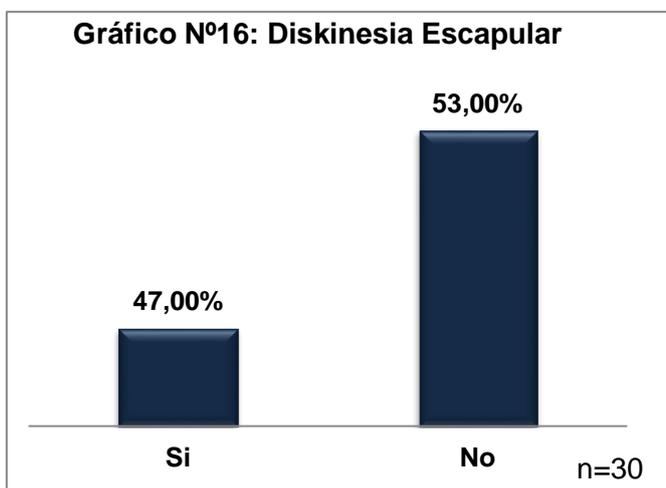


Fuente: Elaboración Propia

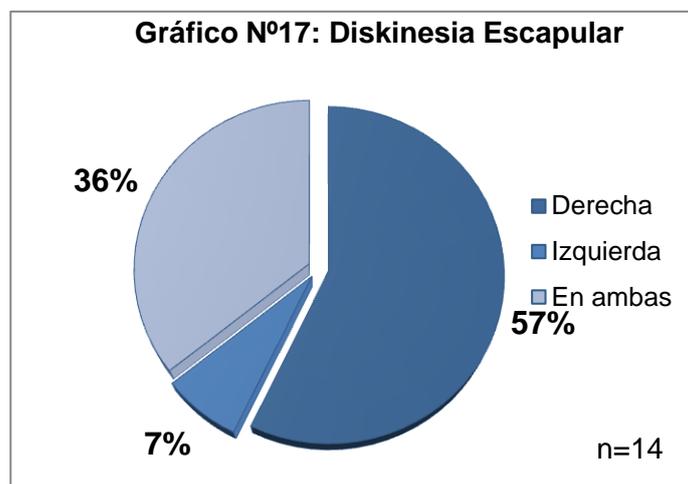
Respecto al plano escapular, un 42% de las escápulas izquierdas de los nadadores permanecía sin diferencia de alturas, es decir, Neutras, mientras que sucedió lo mismo con un 28% en las escápulas derechas. En la presencia de escápulas ascendidas, un 18% fueron de las escápulas derechas y un 3% izquierdas. Solo un 3% y 6% representaron a escápulas descendidas, derecha e izquierda respectivamente.

En continuación de la evaluación escapular, se tomó la prueba de disquinesia escapular, donde se arrojaron los siguientes resultados.

En la representación gráfica N°16, donde se evaluaron el total de los deportistas, se encontró que un 47% de estos presentaban disquinesia escapular, mientras que un 53% fue negativo. Por eso se progresó en el análisis y, en el gráfico N°17, con un total de 14 deportistas, se observó que un 57% solo correspondía a la escápula derecha, el 7% solo correspondió a la escápula izquierda y un 36% en ambos movimientos escapulares.

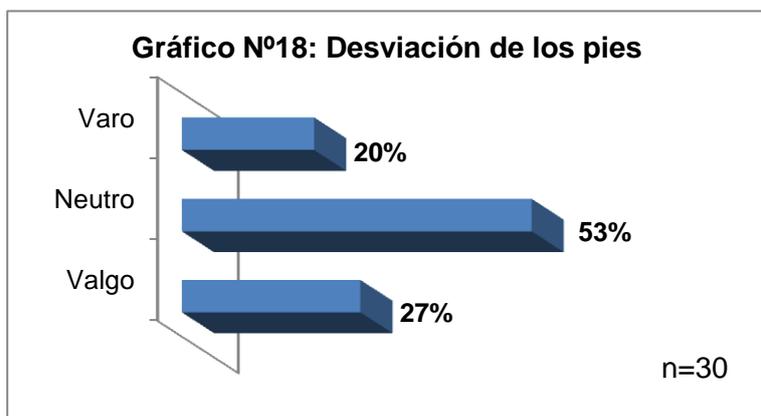


Fuente: Elaboración Propia



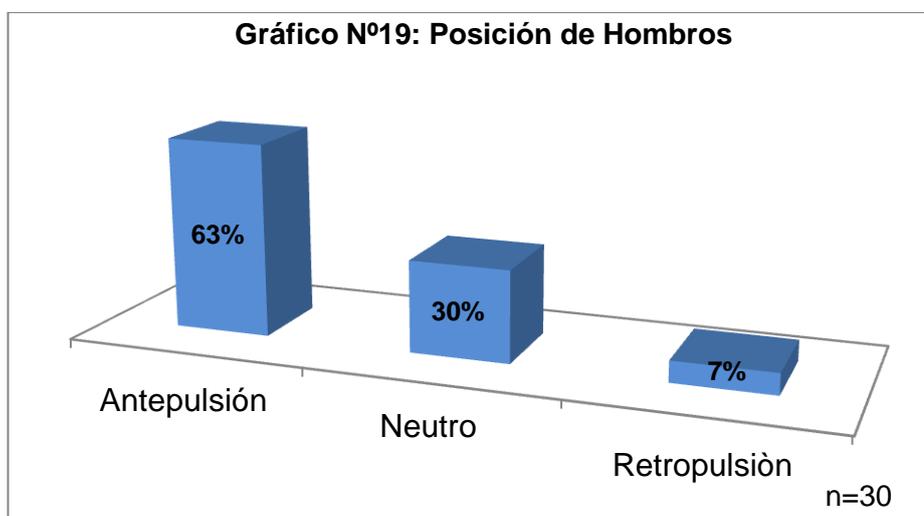
Fuente: Elaboración Propia

Continuando con los resultados de la evaluación postural, se analizó la posición de los pies. Es en este segmento donde se estudió y se encontró un 53% de los pies Neutros, 27% con desviación Valgo y 20% Varo.



Fuente: Elaboración Propia

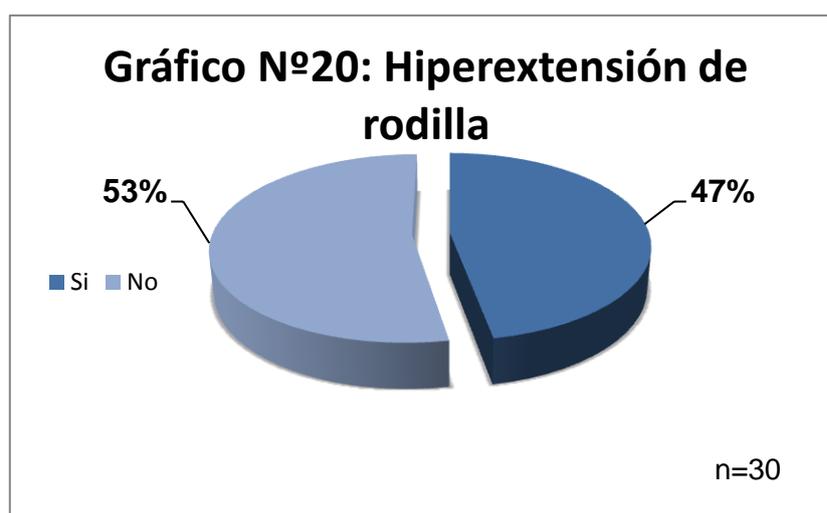
En la articulación del hombro, los parámetros observados fueron su posición respecto a un plano Sagital, donde se hallaron los siguientes resultados:



Fuente: Elaboración Propia

Al 63% de los nadadores se les detectó hombros Antepulsados, mientras que solo al 30% se los halló con una posición neutra de los hombros. Un porcentaje de 7% presentó retropulsión en estos.

En la última variable analizada, se evaluaba la hiperextensión de rodilla, es en el gráfico N°20 donde se detectó un 53% de los deportistas encuestados que si presentaba esta alteración, mientras que un 47% no la poseía.



Fuente: Elaboración Propia

An aerial view of a swimming pool with lane lines and swimmers. The water is a vibrant blue, and the lane lines are marked with red and green buoys. Swimmers are visible in the water, creating white splashes. A large, dark blue graphic element, consisting of three overlapping curved shapes, is positioned on the right side of the image.

CONCLUSIÓN

A partir de esta investigación se buscó respuesta a la problemática planteada sobre las posibles alteraciones posturales y la localización de lesiones frecuentes en los nadadores federados de la presente muestra que compiten estilo pecho. De esta manera, luego de la recolección de datos a partir del instrumento ya presentado se concluye que respecto a la distribución etaria de los deportistas, el 50% de estos se encontraba en el rango entre los 17 y 21 años.

Del total de los nadadores encuestados, la distribución según el tiempo que llevan de práctica deportiva se dio dando un 36% de los nadadores que lleva 5 a 10 años realizando este deporte con altos niveles de competencia.

Dentro de los datos acerca de los entrenamientos, 16 deportistas entrenan de 5 a 7 veces por semana. Considerando esta frecuencia con dos días a la semana que realizan doble turno. Entendiendo esto como una sobrecarga en el volumen del entrenamiento si no se respetan los tiempos de descanso apropiados. También, se recolectaron datos sobre el tiempo de entrenamiento, donde el 43% entrenan más de dos horas y recorren distancias de más de 4500 metros por entrenamiento.

Además, 97% de los nadadores realizan preparación física complementaria hasta como máximo 3 veces por semana. Es esta una frecuencia alta para la cantidad de días de entrenamiento y de tiempo que nado, ya que aquellos que realizan entrenamiento en doble turno, el momento de hacer la preparación complementaria es en el tiempo de descanso entre el turno matutino y el vespertino.

Respecto al porcentaje de nadadores que acusaron haber sufrido una lesión, se halló un 66,7% que respondió de manera positiva esta pregunta, dando a entender que se debería tener ciertas medidas preventivas específicas para evitar estas injurias. Las regiones donde más se frecuentaron lesiones acusadas por los deportistas fueron la rodilla en un 40%, hombro en 35%, espalda 15% y tobillo 10%. Se puede concluir, respondiendo a la pregunta inicial de esta investigación que la articulación de la rodilla y el hombro son las regiones donde más se localizaron las lesiones en este estilo de nado.

Dentro de la cantidad de aquellos que sufrieron lesiones, un 80% recibió tratamiento kinésico, distribuyéndose este número en 13 de estos que solo recibieron fisioterapia con ejercicios de fortalecimiento y solo 3 deportistas acusaron haber recibido cuidados posturales. Es esto un dato importante, ya que considerando que la localización de las lesiones más frecuentes se dan en las articulaciones con desbalances posturales, se debería tener más importancia a la hora del tratamiento y también de la prevención en ejecutar un tratamiento que abarque una reeducación postural o evitar mayor deformidades.

Incluyendo la evaluación postural realizada, a nivel superior observando la inclinación de la cabeza, 46% presento una alineación Neutra, concluyendo que la posición de la

cabeza en este deporte simétrico no arrojó más información. Más información en el análisis realizado para esta muestra.

Para continuar según la evaluación en una vista frontal, se recolectaron datos acerca la desviación de la rodilla, observando un 53% que presentaba un Valgo fisiológico entre el ángulo medido entre fémur y tibia, mientras que un 43% poseen Genu Valgo de rodillas.

Sumado a la evaluación de la rodilla, se estudió el porcentaje de nadadores que presentaban hiperextensión o recurvatum, dando un 47% del total que fue positivo a esta prueba. Es esto, junto al genu valgo la mayor alteración en la rodilla, ya que como se explicó anteriormente, del porcentaje que si había sufrido lesiones, el 40% fueron presentes en rodilla. Y es así, que de este valor, fueron 7 quienes sufrieron lesiones, presentaban genu valgo de rodilla e hiperextensión, mientras que solo un deportista acusó lesión en rodilla y presentó un valgo fisiológico.

Dentro del análisis postural del hombro, se dividió analíticamente para estudiar la posición escapular y luego la dinámica. Respecto la posición escapular, un 42% de las escápulas izquierdas y un 28% de las escápulas derechas de los nadadores permanecían en una posición neutra o alineada. Sólo se hallaron un 18% de las escápulas derechas ascendidas y un 3% homolateral. El porcentaje de escápulas en posición descendida no fue significativo para el análisis. Siguiendo en la evaluación escapular, un 43% fue positivo en la prueba de diskinesia escapular. Al evaluar la posición articular desde una vista lateral, el 63% de estos nadadores presentaron hombros en Antepulsión. Como se evaluó anteriormente, de este valor representado por hombros antepulsados, el 51% se halló con diskinesia escapular conjuntamente.

Dentro del total de lesiones de hombro acusadas, se encontró que un 87,5% presentaban diskinesia escapular, concluyendo así que aquellos que han sufrido lesiones en hombro no poseen una correcta estabilidad glenohumeral, entendiéndose que los movimientos y las posiciones escapulares son fundamentales para la estabilidad del hombro.

Para generar una conclusión sobre aquellos que han sufrido lesiones en la región del hombro, se entendió que un 75% de estos recibieron tratamiento kinésico y de estos, un 50% en recibieron ejercicios posturales para la corrección de sus desalineaciones, mientras que el 50% restante sólo fisioterapia.

Al observar los pies desde una vista posterior, sin desviaciones se encontró un 53 %. Un 27% fue representado por Valgo y un 20% por el varo desde la posición del tendón de Aquiles. Estos datos no fueron significativos para el análisis ya que de los 30 deportistas encuestados, solo 2 de ellos acusaron haber sufrido lesiones en el tobillo. De estos dos nadadores, solo 1 presentaba una desviación en valgo.

Teniendo en cuenta estos resultados, se puede encontrar que en aquellas regiones donde prevalece una alteración postural es donde han acusado lesiones frecuentes los nadadores. Por eso es que se propuso analizar el tratamiento más realizado a estas lesiones, enfocando la mirada kinésica a no sólo buscar que defecto lleva al deportista a detener su práctica deportiva sino también de qué manera se busca reinsertar a este a los niveles competitivos en los que se desenvuelve. Si estas alteraciones no son tratadas como una patología en sí, más allá de presentar una lesión específica en una estructura muscular, tendinosa u ósea producto del gesto repetitivo continuo, el deportista vuelve a ejecutar su actividad deportiva en quizá sin dolor y recuperado de su lesión que lo azotó por determinado tiempo, pero sin la correcta alineación, pudiendo así sufrir nuevas lesiones asociadas a este desbalance. Por este motivo se propone para el futuro la necesidad de un estudio longitudinal sobre el mismo estilo en aquellos deportistas que están cursando una lesión actual y realizar una evaluación postural durante y post-tratamiento kinésico y así estudiar que desbalances se pudieron corregir con cierto tratamiento.



BIBLIOGRAFÍA

- Abraldes, J.A. (2011). *Formación y evaluación en la observación de las técnicas de nado*. Recuperado de <http://www.abraldes.org/NatacionTécnicas>.
- Aparicio, C. (2005). *La natación, antecedentes, fisiología, lesiones más frecuentes y medidas preventivas*. Saludinámica.
- Arellano, R.A. (2006). *Entrenamiento técnico de la natación*. RFEN. Bogotá: Médica Panamericana.
- Arsenio, O. (1998). *Natación I. Manual de enseñanza y entrenamiento formativo y técnico*. Buenos Aires: Instituto Bonaerense del Deporte.
- Bailón, J. (2014). *Dolor de Rodilla y Natación: Rodilla del braicista*. Barcelona: Paidotribo.
- Bahr, R. Maehlum, S. (2004). *Lesiones deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*. Editorial Médica Panamericana
- Bienfait, M. (2005). *La reeducación postural por medio de las terapias manuales*. (3º ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Bompa, T. (1983). *Theory and Methodology of training*. Dubuque (Iowa): Kendall-Hunt.
- Bravo Acosta T. (2006). *Diagnóstico y rehabilitación en enfermedades ortopédicas*. Editorial Ciencias Médicas.
- Bricot, B. (2008). *Postura Normal y Posturas Patológicas*. En: <http://www.ub.edu/revistaipp>
- Brotzman, S. B (2007). *Rehabilitación Ortopédica Clínica: Un enfoque basado en la evidencia*. (3º ed.) Elsevier.
- Busquet, L. (2013). *Las cadenas musculares. Tomo I: tronco, columna cervical y miembros superiores* (7º ed). Barcelona: Paidotribo.
- (2013) *Las cadenas musculares. Tomo IV: miembros inferiores*. (7º ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Carmody, M. C (2015) *“Deporte simétrico y asimétrico”* (Tesis de grado) Universidad FASTA, Mar del Plata.
- Colwin, C. (1992). *Swimming into the 21st Century*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Costill, E.W. (1994) *Natación*. Hispano Europea.
- Counsilman, J. E. Counsilman, B. E. (1994). *La nueva ciencia de la natación*. Editorial Hispano Europea.
- Daguerre Galindo, J. (2003). *Lesiones más comunes en natación*. Comunicaciones.

- Epeldegui, T. (1995) *Relación anatomofuncional del tarso con las variaciones morfológicas del antepié*. Madrid: Vicente Editores. 53-64.
- Daza Lemes, J. (2007). *Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humana*.
En: <http://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/javier-bailon/dolor-de-rodilla-y-natacion>
- Fowler, P.J. (1998). *Lesiones en la natación. Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención de lesiones deportivas*. Barcelona: Paidotribo. 577-584
- Gagey, P.M, Bizzo, G., Bonnier, L., Gentaz, R., Guillaume, P. Marucchi, C. (1999). *Ocho lecciones de posturología*. Asociación Francesa de Posturología.
- Izquierdo, M.I. (2008) *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Madrid: Panamericana
- Juba, K. (2004). *Manual de entrenamiento de natación. En forma*. Boadilla: Ediciones Tutor
- Kapandji, A. I. (2008). *Fisiología Articular*. Tomo 3: Raquis, Cintura pélvica, Raquis lumbar, Raquis torácico y tórax, Raquis cervical, Cabeza. (6° ed.). Madrid: Médica Panamericana.
- Kendall, F. P., Kendall McCreary, E. (2007). *Kendall's Músculos Pruebas funcionales Postura y dolor*. (5° ed.).Madrid: Marbán Libros, S.L.
- Kuchera, M. L. (2006). Consideraciones posturales en los planos coronal, horizontal y sagital. En R. C. Ward, *Fundamentos de medicina osteopática* (págs. 653-677). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Latarjet, M. Ruiz, L. (1996) *Anatomía humana*. 3 ed. México, DF: Editorial Médica Panamericana.
- Maglischo, E.W. (2006). *Nadar más rápido*. Barcelona: Hispano Europea.
- Mastrángelo, J. (2003). *Natación Estilo Pecho*.
En: <http://www.sinergia2000.com.ar/natacion.html>.
- Morales Ramos, J. A.; Veguillas Redondo, P. (1997) La incidencia de lesiones entre nadadores de competición. *Archivos de Medicina del Deporte*; 57: 31-36.
- Navarro, F. (1991). *Natación Óptima. Entrenamiento básico*. Valdivieso.
- Percivale, C. (2010). *Reglamentación y arbitraje en natación convencional y paralímpica*. Buenos Aires, Cadda

- Perez, Z. Sanfilippo, A.L, Jivelekian, C. (2012) Lesiones y accidentes deportivos en nadadores federados. Buenos Aires. *Revista electrónica para entrenadores y preparadores físicos*. ISDe Sport Magazine.
- Pomés, M. T. (2008). *Postura y deporte. La importancia de detectar lesiones y encontrar su verdadera causa*. *Revista del Instituto de Posturología y podoposturología*.- RFEN; 1: 40-47.
- Rovere GD, Nichols AW. (1993) Frequency, associated factors, and treatment of breaststroker's knee in competitive swimmers. *Sports Med*.13(2):99-104
- Sanz Arribas, I. (2002). Natación y flexibilidad. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y Deporte*, 2, (6), 128-142.
- Shahpar FM. (2007). *Knee problems in Aquatics*.
En:http://www.fina.org/H2O/index.php?option=com_content&view=article&id=2917:knee-problems-in-aquatics&Itemid=974.
- Stulberg, DS, Shulman K, Stuart S, Culp P. (1990). Breaststroker's knee: pathology, etiology and treatment. *Sport Med*; 3: 164-170.
- Turek, S.L *Ortopedia: Principios y aplicaciones*. 3ed. T-3, Científico Técnica: La Habana, 19.
- Villanueva, Z. (2005) Rodilla del bracista: valoración de la incidencia y propuesta de intervención fisioterápica en nadadores de competición. *Revista Digital*, Buenos Aires. En: <http://www.efdeportes.com/efd89/rodilla.htm>
- Vizsolyi, P. Taunton, J.et al. (2003) Rodilla del bracista, un análisis epidemiológico y biomecánico. *Sports Med* 15(1):63-71.
- Zurita, N. (2000). Hombro del nadador: protocolo de exploración física. *Archivos de medicina del deporte*; XVIII, 53-66.

An aerial photograph of a swimming pool with multiple lanes. Lane lines with red and green floats are visible. Swimmers are seen in the water, and their reflections are visible on the surface. The water is a clear blue color.

ANEXOS

ALTERACIONES POSTURALES EN NADADORES FEDERADOS ESTILO PECHO.

En la natación, a nivel competitivo son muchas las exigencias que el deportista aplica sobre su cuerpo. Este, al ser sometido constantemente a gestos deportivos repetitivos donde se realiza con en una excesiva tensión en ciertos grupos musculares y articulares, sufre alteraciones que se detectan en la postura del nadador. Estas alteraciones sumado a la alta intensidad de sus entrenamientos y competiciones son el factor lesionante de las articulaciones de los nadadores.

Objetivo: Determinar las alteraciones posturales y las lesiones más frecuentes en nadadores/as federados de estilo pecho entre 15-25, y el tratamiento kinésico más realizado a estas lesiones en la ciudad de Mar de Plata

Material y Métodos: Se realizó una investigación de tipo no experimental, descriptiva, evaluando 30 nadadores federados que compitan en estilo pecho, de ambos sexos, entre 15 y 25 años de dos clubes de la ciudad de Mar del Plata. Para la recolección de datos se utilizó una breve encuesta y una evaluación postural cuyos instrumentos de medición incluyeron: Observación y goniometría

Resultados: Las alteraciones posturales encontradas más significativas fueron en la región del hombro, acusando una antepulsión un 63% y en la rodilla con desviaciones en genu valgo e hiperextensión, encontrando un 43% con esta desviación. Respecto a la localización de lesiones acusadas por los nadadores, fueron la articulación del hombro y la rodilla aquellas más frecuentadas por la aparición de lesiones ocasionadas por este estilo de nado.

Conclusión: La monotonía en la repetición del gesto de nado, en este estilo, produce compensaciones en el segmento atromuscular. Son estos segmentos, como el hombro y la rodilla que realizan una desalineación postural compensando la tensión muscular que reciben, y a su vez la mayor localización de lesiones se da en estas regiones. Los tratamientos kinésicos que recibieron aquellos deportistas que sufrieron lesiones, se enfocaron en la recuperación de la lesión presente, no en la compensación postural donde se localizó esa lesión.



REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA

AUTORIZACIÓN DEL AUTOR

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y Nombre _____
Tipo y Nº de Documento _____
Teléfono/s _____
E-mail _____
Título obtenido _____

2. Identificación de la Obra:

TÍTULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

Fecha de defensa ____ / ____ /20____

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LA LICENCIA Creative Commons

(recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>)



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa"

Firma del Autor Lugar y Fecha.

1Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.

DI SALVO, EMANUEL

ALTERACIONES POSTURALES
EN NADADORES FEDERADOS
ESTILO PECHO