



FACULTAD DE CS. MÉDICAS  
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA

Tesis de Licenciatura  
Matias Agustin Pafundi

# **L**umbalgía **en nadadores**

Tutor: Lic. Jose Antonio Delgado  
Asesoramiento Metodológico:  
Dr. Mg. Vivian Minnaard

2015



*“La fuerza no viene de la capacidad corporal,  
Sino de una voluntad indomable”.*

Mahatma Gandhi.

Dedicatoria a mi familia

A mi tutor y cotutor

A mis amigos.

El presente trabajo de tesis es el final de un largo recorrido en el cual han participado muchas personas de forma directa o indirectamente, ya sea apoyándome en mis decisiones, en ideas, leyendo, corrigiendo, opinando, dándome ánimo en todos los momentos de crisis o felicidad y fuerzas para poder concretar este trabajo.

Principalmente a mis padres que son los pilares más importantes que tengo en mi vida; Por brindarme todas las herramientas necesarias para poder concretar el sueño de mi profesión, porque confiaron en mí desde un primer momento, y a pesar de todo, siempre estuvieron presentes para darme ánimo y fuerzas.

A mi hermano Mariano, por su paciencia de bancarme en momentos difíciles, por sus consejos ante cualquier situación que se me presentara, escuchándome siempre.

A toda mi familia paterna y materna, que siempre estuvieron apoyándome y dándome fuerzas.

A mi tía Gabriela por su preocupación e interés durante toda la carrera, siempre alentándome y su predisposición.

A mi grupo incondicional de amigos, que son mi segunda familia, ya que siempre estuvieron presentes, aportando ideas, escuchándome, alentándome, siempre con esa energía y alegría que nos caracteriza en cada momento importante de nuestras vidas.

A todos los amigos y compañeros que fui formando en la facultad, porque será difícil de olvidar todos esos momentos de estudio, parciales, cursadas, salidas y por su amistad incomparable.

A mi tutor de tesis el Licenciado José Antonio Delgado, por brindarme siempre su apoyo, sus conocimientos y más precisamente su predisposición y confianza.

Debo recalcar una mención especial de agradecimiento a el Licenciado Diego García Davi, como cotutor de mi tesis, por su tiempo dedicado en cada momento, por su generosidad, sus explicaciones, su ayuda en el desarrollo de este trabajo y sobre todas las cosas por brindarme todos sus conocimientos, experiencia científica, amistad, respeto y confianza.

A mi entrenador de natación, Profesor Juan Manuel Cordonnier por ayudarme a la realización del trabajo, por brindarme información sobre técnicas y entrenamientos.

A la Dra. Mg. Vivian Minnaard, del Departamento de Metodología, por dedicarme su atención, tiempo y por ayudarme en la organización de esta tesis.

A todos y a cada uno de los profesores que me brindaron las herramientas básicas para formarme como profesional, dándome su tiempo en cada clase, y fundamentalmente transmitiendo el amor y la pasión a la Kinesiología.

A todos los clubes, autoridades, entrenadores, que me facilitaron y me permitieron poder recaudar los datos necesarios para poder llevar a cabo el desarrollo de este trabajo.

A la Universidad FASTA, por formarme no solo como profesional, sino también como persona humana, inculcando valores fundamentales en el desarrollo ético-profesional.

¡MUCHAS GRACIAS!

La región lumbar es una de las zonas más afectadas de la columna vertebral, debido a su relación indirecta con los miembros inferiores y a las cargas que debe soportar, generando así el desarrollo de lumbalgias. Existe gran prevalencia en nadadores, más precisamente en aquellos que nadan el estilo pecho y mariposa.

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de lumbalgias según los diferentes estilos en nadadores de 13 a 24 años de la ciudad de Mar del Plata en el año 2015.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal que responde a un diseño no experimental. Se entrevistó a 64 nadadores federados de la ciudad de mar del Plata durante el mes de Agosto del año 2015. Los datos que conformaron la base de este trabajo se recolectaron mediante una encuesta personal.

**Resultados:** Se han tomado 64 casos de nadadores, donde el 59% de la muestra corresponde al sexo masculino y un 41% al sexo femenino, el 50% de la muestra se encuentra en el rango etario entre los 16 a 22 años de edad. La frecuencia de estilos de natación hay un 28% que realiza pecho, un 27% mariposa, un 23% crol y un 22% espalda. La prevalencia de lumbalgias en nadadores es de un 84% de la muestra. Se notó gran evidencia de dolor lumbar en aquellos nadadores que realizan mayor cantidad de metros, o no realizan elongaciones post entrenamiento.

**Conclusión:** Como conclusión final se podría decir que el desarrollo de lumbalgias en nadadores puede ser causada por múltiples factores, que quizás se puedan evitar y disminuir el riesgo de lesión. A tal fin se presenta un protocolo de ejercicios para la prevención de lumbalgias, en el cual los ejercicios se orientan a mantener la estabilidad pélvica, que es uno de los factores principales que genera dolor, a una correcta entrada en calor antes de iniciar la actividad, una elongación luego del entrenamiento y ejercicios de movilidad articular.

**Palabras claves:** Lumbalgia, nadadores, estilos de natación, múltiples factores, protocolo de prevención.

The lumbar region is one of the most affected parts of the spine, due to its indirect relationship with the lower limbs and the burden it has to endure, causing the development of lumbago. A great prevalence exists in swimmers, especially in those who swim breaststroke and butterfly.

**Objective:** Determine the prevalence of lumbago according to different styles in swimmers from 13 years old to 24 years old in the city of Mar del Plata in the year 2015.

**Material and methods:** A descriptive and cross-disciplinary study was made. This study answers a non-experimental design. 64 federated swimmers from Mar del Plata were interviewed during August 2015. The information used as the basis of this work was gathered through a personal survey.

**Results:** 64 different swimmers' cases were taken into account. 59% are males and 41% are females. 50% of the swimmers are in the age range of 16 years old to 22 years old. Among the interviewees 28% swim breaststroke, 27% butterfly, 23% free style and 22% backstroke. The prevalence of lumbago in swimmers is 84% of the interviewed people. Great evidence of lumbar pain is suffered by those who swim more meters or those who don't do their post-training stretching.

**Conclusion:** To conclude we may say the development of lumbago in swimmers can be caused by different circumstances that can be avoided in order to reduce the risks of the lesion. Therefore, an exercise protocol is given to prevent lumbago, where exercises are orientated to keep the pelvic stability (one of the main causes of pain), as well as doing a right warm-up before starting the activity, a post-training stretching and joint mobility exercises.

**Key Words:** lumbago, swimmers, swimming styles, multiple causes, prevention protocol.

Introducción _____	1
Capítulo 1	
<i>Natación</i> _____	5
Capítulo 2	
<i>Lumbalgia y Prevención</i> _____	15
Diseño metodológico _____	27
Análisis de datos _____	38
Conclusiones _____	64
Bibliografía _____	67
Anexos _____	72

# **INTRODUCCIÓN**

La práctica de la natación, es considerada como uno de los deportes más completos para el desarrollo equilibrado del cuerpo y la salud.

Esta actividad se la puede definir como la acción de desplazarse en el agua realizando movimientos sinérgicos entre miembros superiores, miembros inferiores y el cuerpo.

Según Emmett Hines (2009)<sup>1</sup> la natación es:

*“El conjunto de movimientos rítmicos y repetitivos más complejos que existen con respecto a cualquier otro deporte, e involucra el trabajo de un mayor número de grupos musculares, en perfecta coordinación con mayor amplitudes de movimiento que ninguna otra actividad”.*

En natación existen cuatro estilos; crol donde el nadador se encuentra en una posición boca abajo y totalmente extendido en el agua, la cabeza sigue la misma orientación del cuerpo. En este estilo, uno de los brazos del nadador se mueve en el aire con la palma de la mano hacia abajo dispuesta a entrar al agua, el codo extendido, mientras que el miembro contrario avanza bajo la superficie. La acción de los miembros inferiores en sinergia con los miembros superiores le proporciona al nadador un impulso equilibrado y hacia adelante.

En el estilo pecho o braza, el nadador se ubica en una posición boca abajo, con ambos miembros superiores apuntando hacia el frente, las palmas de sus manos quedan hacia afuera y ligeramente ahuecadas, para poder ejecutar la siguiente acción; Se abren los brazos hasta alcanzar la línea media de los hombros y los miembros inferiores se aproximan hacia el cuerpo, con las rodillas y los dedos de los pies hacia afuera. Luego se estiran con un impulso al tiempo que los brazos vuelven al punto de partida, momento por el cual se origina un nuevo ciclo.

En cuanto al estilo mariposa, los miembros superiores e inferiores realizan movimientos simultáneos; Los brazos realizan una brazada simétrica mientras que las piernas ejercen una patada de delfín, en la que hay un movimiento descendente y brusco de los pies juntos. El movimiento ondulatorio se realiza en todo el cuerpo para poder aumentar la fuerza y la coordinación.

El último estilo se denomina espalda el cual presenta unas características muy similares al crol en cuanto a la patada y brazada. La principal diferencia es que este estilo el nadador se encuentra extendido y en supinación. La mayor parte de la propulsión se realiza con el movimiento alternado de los miembros superiores. (Lewin, 1983)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Emmet Hines, natación para mantenerse en forma (2009) Prestigio entrenador de natación de EE.UU, posee el quinto nivel de Masters Certification, la titulación de entrenamiento de adultos más elevada de la asociación americana de entrenadores de natación. (American swim coach association, ASCA).

<sup>2</sup> En este libro se realiza un estudio detallado sobre cada estilo de natación, los errores más frecuentes al momento de ejecutar una técnica y el perfeccionamiento de las mismas.

La columna vertebral humana es un tallo que se localiza en la parte posterior y media del cuerpo y se extiende desde la cabeza hasta la pelvis, además de mantenernos en posición erecta, nuestra espalda sirve a dos propósitos fundamentales, permite movernos libremente y proteger nuestra espina dorsal. (Kapandji 2007)<sup>3</sup>.

La natación al ser un deporte sin contacto no se producen prácticamente accidentes. Las lesiones son debidas a las cargas de entrenamiento, a los mecanismos inadecuados en las diferentes técnicas y demandas biomecánicas. Los nadadores que realizan este tipo de sobre entrenamiento permite que la natación tenga un elevado índice de lesiones. (Fowler, 1999)<sup>4</sup>.

Según el estilo de natación que se practique aparecen los diferentes tipos de lesiones. El estilo mariposa y pecho también conocido como Braza exigen una posición de hiper-tensión de la columna, siendo que ellos presentan su punto de debilidad en la región lumbar; Pudiendo generar lesiones musculares y osteo-articulares. La mayoría de ellos padecen una hiperlordosis lumbar, debido a la postura de hiperextensión de la columna por la utilización de la musculatura extensora y la sinergia de miembros superiores e inferiores.

En el estilo crol se presenta un aumento de la lordosis lumbar debido a la posición que adopta el cuerpo para aumentar su propulsión efectuar la respiración. El estilo espalda también se produce una hiperlordosis ya que el nadador debe mantener la flotabilidad.

Debido a la posición que se adopta en cada estilo, una de las lesiones que se presentan con mayor frecuencia es la lumbalgia, la cual se la define como:

*“Dolor que se localiza entre el borde inferior de la parrilla costal y el pliegue glúteo inferior. Puede irradiarse a no al miembro inferior”. (Sánchez et al, 2006)*<sup>5</sup>.

La lumbalgia puede ser causada por diferentes factores tales como contractura de la musculatura lumbar debido a la postura, desgarro de los músculos lumbares, la degeneración de los discos intervertebrales o artrosis de las carillas articulares. (Bahr, Maehum & Bolic)<sup>6</sup>.

Existe una gran prevalencia de lumbalgia en nadadores de alto rendimiento debido a diferentes factores, tanto intrínsecos como extrínsecos, los cuales pueden ser modificados con el fin de prevenir lesiones a largo plazo.-

---

<sup>3</sup> En este libro se describe la anatomía funcional del raquis, con el fin de lograr un conocimiento más profundo de las estructuras que conforman la columna vertebral.

<sup>4</sup> En el capítulo 33 “Lesiones en la natación” explica la biomecánica aplicada a cada uno de los estilos de natación con sus respectivas lesiones más frecuentes.-

<sup>5</sup> El dolor lumbar se puede clasificar dependiendo de su duración en: Agudo es aquel que dura menos de seis semanas. Subagudo se extiende desde las seis semanas hasta los tres meses y un estadio crónico que dura más de tres meses.

<sup>6</sup> Este libro aborda el diagnóstico, tratamientos y rehabilitación de las diferentes lesiones deportivas con los objetivos de que el deportista vuelva en el menor tiempo posible a retomar la actividad. En unos de sus capítulos se investigó sobre las lesiones más frecuentes que sufre la columna lumbar ante una actividad deportiva y sus causas.

Ante lo expuesto se propone como problema de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de lumbalgias según los diferentes estilos en nadadores de 13 a 24 años de la ciudad de Mar del Plata en el año 2015?

El objetivo general es:

- Determinar la prevalencia de lumbalgias en los diferentes estilos de natación en nadadores federados de la ciudad de Mar del Plata en el 2015.

Los objetivos específicos son:

- Determinar la prevalencia de lumbalgia en los deportistas según el estilo que practica.
- Analizar el gesto deportivo de cada estilo y su relación con el riesgo de lesiones producidas en la columna lumbar.
- Identificar el nivel de entrenamiento.
- Clasificar el dolor lumbar dependiendo de su prolongación en el tiempo y señalar si existe relación con el tratamiento que recibió.
- Especificar si el nivel de entrenamiento tiene relación con la aparición de patologías lumbares en nadadores.
- Determinar cuáles son los factores de riesgo que más influyen en la aparición de lumbalgias.
- Proponer un protocolo de ejercicios con el fin de prevenir el dolor en la región lumbar.

# CAPÍTULO I

Natación

El termino natación proviene del latín “natatio” que significa, acción y efecto de nadar. Desde los inicios de la historia la natación fue considerada como una práctica útil y necesaria pero no como un deporte; En las sociedades que tuvieran cercanía del agua, ríos, mares u océanos resulto ser un medio para poder satisfacer sus necesidades alimenticias. Es por eso que nadar y bucear eran actividades físicas vitales que tenían que ser constantemente entrenadas. (Santiago Mestres Fossas, 1970)<sup>1</sup>.

Los dibujos, pinturas y estatuas egipcias en cavernas nos enlazan con los tiempos prehistóricos y demuestran que difundida estaba la natación.

En las sociedades esclavistas esta actividad era una de las más practicadas por la aristocracia y los hombres libres. En Grecia y Roma, la natación era un pasatiempo muy popular y además tenía la influencia saludable e higiénica del baño.

La piscina de natación era una de las partes más importantes del gimnasio, que era la institución educacional pública de los griegos libres. Esta actividad era fundamental en la educación de sus hijos y también cobro un papel de suma importancia en el acondicionamiento físico de los jóvenes que iban al servicio militar. Las competiciones de esta disciplina eran una excepción, debido a que no estaba incluida dentro de los juegos Olímpicos, ya que no se encontraban lugares acuáticos en las localidades que eran sedes donde se celebraban los juegos. (Rodríguez A F, Saavedra J & Escalante Y, 2003)<sup>2</sup>.

A finales del siglo XV surgió la Era del Humanismo en Europa central y occidental, de acuerdo a esta corriente la gente comenzó a fijarse en el hombre enérgico y optimista, donde se le empezó a dar más atención a los ejercicios físicos. Durante este periodo se publicó el primer manual mundial de natación<sup>3</sup>.

Durante el siglo XVI en Inglaterra, la natación tuvo una difusión como medida de entrenamiento físico, y su enseñanza fue introducida en las instituciones educacionales. Cabe destacar que también se construyeron las primeras piscinas municipales en el resto de los países Europeos<sup>4</sup>.

En cuanto la natación como deporte estaba íntimamente ligada al desarrollo de la producción.

En el siglo XIX, Gran Bretaña era uno de los países más desarrollados industrialmente y fue así que se convirtió en la patria de los deportes modernos. A fines de este siglo la natación tomo un carácter muy popular ya que proporcionaba placer a un bajo costo; Luego

---

<sup>1</sup> Swimming, se utilizara su sexta edición. Este libro presenta una breve síntesis del origen de la natación en las comunidades prehistóricas.

<sup>2</sup> En este artículo se presenta el origen y la evolución histórica de la natación, en el cual se analiza la percepción que tenían los seres humanos con respecto al agua y su importancia para la vida cotidiana.

<sup>3</sup> El manual fue publicado en 1513, el cual se titulaba como “Colymbetes”, su autor fue Nicolaus Wynmann, el libro contenía algunas ideas básicas a cerca de las técnicas y métodos de natación en general y el estilo pecho en particular.

<sup>4</sup> La apertura de los primeros baños públicos en París (1760) y en otras ciudades de Europa Central y Occidental. En Alemania en (1793) fue construido el primer balneario.

se fue extendiendo hasta el resto de Europa. Esta disciplina adquirió un interés progresivo de los jóvenes, es por esto que se vio favorecida por la construcción de muchas piscinas y las mejoras en los métodos de enseñanza. La natación se incorporó a los juegos Olímpicos del año 1896. (Lewin, 1983)<sup>5</sup>.

Al iniciarse el siglo XX se crea la F.I.N.A<sup>6</sup>, la cual fue formada por diez asociaciones de natación nacionales; En la actualidad esta organización cuenta con más de cien asociaciones nacionales de natación. Las tareas principales de la F.I.N.A son organizar y tener el control de todas las competiciones internacionales de natación, establecer y regular todos los estatutos, reglamentos que rigen la competición y mantener una lista de records mundiales y continentales.

En nuestro país existe la C.A.D.D.A<sup>7</sup>, una organización que nuclea a todas las federaciones provinciales de Argentina, con la finalidad de organizar competiciones y regular los estatutos de dicha disciplina.

El 65% de nuestro organismo está formado por líquidos, pero cuando el ser humano se introduce dentro del agua se encuentra en un medio extraño, esto es debido a que el cuerpo humano no fue diseñado para nadar y nuestra locomoción no es eficiente en este medio (Counsilman, 1994)<sup>8</sup>.

La biomecánica es considerada como la ciencia que emplea los conceptos de la mecánica para el estudio de los sistemas biológicos y fisiológicos. Dentro de la mecánica los términos de estática y dinámica son fundamentales ya que facilitan el estudio del comportamiento de las fuerzas que actúan a nivel articular, muscular y sobre los movimientos segmentarios. En el caso de la natación se va a utilizar a esta ciencia para el análisis del gesto deportivo que se realiza en cada estilo. (Ocampo Plazas, 2011)<sup>9</sup>.

La ineficiente acción del ser humano en el medio acuático se debe a que está condicionada por las características propias del agua, ya que es un fluido denso donde se dificulta aplicar las fuerzas de propulsión y presenta gran resistencia. En el desarrollo de cualquier estilo de natación que se practique, se presentan cuatro fuerzas que rigen al ser humano: La fuerza generada por el propio peso del cuerpo, la fuerza del empuje hidrostático

---

<sup>5</sup> Se presenta una breve descripción del origen de la natación y su evolución en el tiempo.

<sup>6</sup> Se denomina bajo esa sigla a la Federación Internacional de Natación Amateur, la cual tuvo su origen en Londres el 19 de Julio 1908. En su inicio fue formada por ocho federaciones nacionales: Alemania, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Hungría, Reino Unido y Suecia.

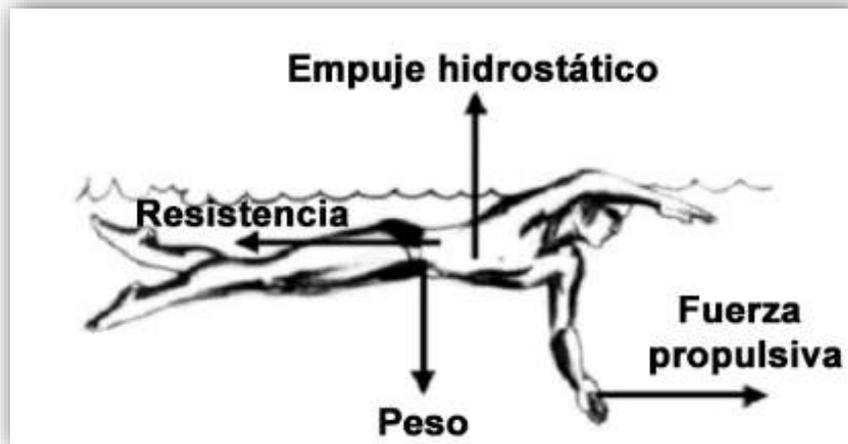
<sup>7</sup> Se denomina así a la Confederación Argentina de Deportes Acuáticos.

<sup>8</sup> Prestigioso entrenador y doctor de la medicina deportiva. En sus artículos hace referencia de la adaptación del ser humano al medio acuático, ya sea con un fin competitivo, recreativo, terapéutico o como supervivencia.

<sup>9</sup>En este artículo de investigación se aborda la biomecánica de la natación y el gesto deportivo del estilo crol.

que proporcionan el centro de flotabilidad, la fuerza de propulsión y la fuerza de resistencia que determinan la velocidad. (Belloch, S. L, 2002).<sup>10</sup>.

**Imagen nº 1: Diagrama de fuerzas referidas a un nadador cuando se desplaza en el medio acuático.**



Fuente: [natacionline.blogspot.com](http://natacionline.blogspot.com)

En reposo y adoptando una posición anatómica el origen de la fuerza gravitatoria o peso, tiene su origen a la altura de la tercer vértebra lumbar, mientras que el empuje hidrostático o centro de flotación se sitúa en la región inferior del tórax, es por esto que se generan este par de fuerzas verticales (Gutiérrez Dávila, 1997).<sup>11</sup>.

La flotación de un cuerpo en el agua depende de las fuerzas que se le apliquen en un determinado momento. Esta fuerza está determinada por el Principio de Arquímedes.<sup>12</sup> Para que el cuerpo quede en equilibrio ambas fuerzas deben ser similares y la actividad se realiza en una situación de ingravidez hidrostática; De lo contrario si el peso es mayor, el cuerpo se hundirá.

El plano horizontal también se presenta un par de fuerzas. La primer fuerza que se origina son las propulsivas, que desplazan al cuerpo a través del agua y se generan debido a la resistencia que opone el agua a los movimientos que realiza el nadador con sus miembros superiores e inferiores para avanzar; En sentido contrario se origina la fuerza de resistencia, la cual se puede definir como el conjunto de fuerzas que se oponen al avance del cuerpo en

<sup>10</sup> En este artículo el autor presenta una descripción del análisis biomecánico de la natación dependiendo de las fuerzas que actúan en el cuerpo.

<sup>11</sup> El autor de este artículo presenta los fundamentos biomecánicos básicos aplicados a un medio acuático y especialmente a la natación.

<sup>12</sup> Este principio explica: Todo cuerpo que es sumergido en un fluido experimenta un par de fuerzas: La fuerza de gravedad o peso y la fuerza de flotación o empuje hidrostático, esta última es en sentido ascendente, vertical y es igual al peso del volumen del fluido desalojado.

un medio acuático, estas tiene la misma dirección pero en sentido contrario a la fuerza de propulsión. (Farto, 2011)<sup>13</sup>.

Es un deporte que se practica a nivel mundial, especialmente en los países más desarrollados: los beneficios de esta actividad son muchos y quienes la practican consideran que ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas. La natación ha evolucionado desde sus inicios hasta la actualidad, los estilos se han perfeccionado a medida que fue transcurriendo el tiempo, los reglamentos, las piscinas con el fin de motivar la práctica de esta actividad.

La natación presenta diferentes estilos:

*“Se llama estilo a la manera o forma que distingue a una persona de las demás al hacer una cosa. Los estilos pueden ser clásicos o modernos. Se entiende por clásico al estilo que ha tenido un origen muy remoto y llego hasta nosotros. Y moderno a los mismo estilos, con las modificaciones que se han introducido en nuestra época o los estilos que se han originado en nuestra actualidad”.* (Supiciche, 1957)<sup>14</sup>.

El gesto deportivo de cada uno de los estilos de natación presenta cuatro fases, que son la fase de entrada, la fase de tirón, la fase de empuje y la fase de recobro. En el estilo crol, espalda y mariposa la mayoría de la propulsión es realizada por los miembros superiores, salvo en el estilo pecho en que la propulsión es similar entre la brazada y la patada.

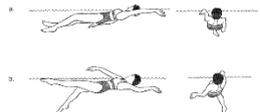
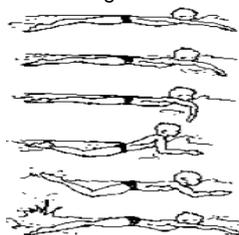
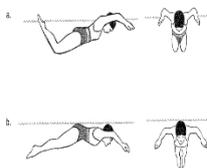
Durante el agarre o fase de entrada el brazo se extiende por delante del cuerpo para entrar al agua. En la fase de tirón es similar en todos los estilos, el nadador comienza a desplazar el agua para lograr impulsarse, y darle origen a la siguiente fase, que es la fase de empuje, en la cual el nadador empuja o rema 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, en el recorrido del brazo comienza con una elevación máxima y termina con una extensión, la finalidad de esta etapa es lograr que el brazo vuelva a la posición inicial para originar un nuevo ciclo. (Strnad, 2015)<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> En el presente artículo se presenta un diagrama de todas las fuerzas que influyen en el nadador al momento de ejecutar una técnica de nado, y analizando la biomecánica en cada estilo de natación.

<sup>14</sup> Este autor en su libro hace referencia a la enseñanza de la natación y a los diferentes estilos que se pueden practicar por los deportistas.

<sup>15</sup> El entrenador nacional de natación expresa las diferentes fases que se dan en cada estilo en cuanto a la brazada y la propulsión que se logra. El estilo pecho o braza es el más equilibrado, debido a que la propulsión es generada 50% por los miembros superiores y el otro 50% por los miembros inferiores.

Los principales estilos a los que hace referencia y están reglamentados para los torneos por parte de la Federación Internacional son<sup>16</sup>.

Estilo	Posición del cuerpo.	Cabeza	Miembros superiores	Miembros inferiores	Imagen
Crol o Estilo libre.	El nadador adopta una posición prono o decúbito ventral, extendido en el agua. La línea media del hombro debe estar por encima de la superficie, mientras que la pelvis por debajo para permitir la acción de las piernas. (Csik,1959)	La cabeza se debe ubicar siguiendo el eje longitudinal del cuerpo y una posición inmóvil, salvo cuando realizamos la respiración.	Desempeñan un papel fundamental para alcanzar la máxima velocidad y propulsión. El brazo del nadador se mueve en el aire con la palma hacia abajo, dispuesto a entrar en el agua. La mano se prepara para generar la propulsión y el brazo se acerca a la línea media del cuerpo. El brazo supera las caderas y comienza la fase aérea, donde se prepara para repetir el ciclo. El miembro contralateral avanza bajo el agua.	Los miembros inferiores son los encargados de realizar la patada oscilante, un movimiento alternativo de las caderas arriba y abajo con las piernas relajadas. El objetivo de mover las piernas en este estilo, esta direccionado a estabilizar y hacer flotar el cuerpo.	<p>Imagen nº 2:</p>  <p>Fuente: <a href="http://www.efdeportes.com">www.efdeportes.com</a></p>
Espalda	El nadador se encuentra en una posición supina o decúbito dorsal, extendido con la espalda en el agua	La cabeza es mantenida en una posición alta y estática, donde se realiza la respiración.	La secuencia de movimientos es alternativa, un brazo en el aire con la palma de la mano hacia afuera, saliendo debajo de la pierna, mientras que el otro impulsa el cuerpo en el agua.	Los miembros inferiores realizan la patada oscilante como en el estilo crol o estilo libre.	<p>Imagen nº 3:</p>  <p>Fuente: <a href="http://www.imagui.com">www.imagui.com</a></p>
Pecho o braza	Los nadadores se encuentran flotando boca abajo en una posición recta para asegurar la acción efectiva de los miembros inferiores.	La cabeza adopta una posición erecta sobre los hombros, con la mirada enfocada hacia adelante, para efectuar la respiración.	Los miembros superiores se encuentran extendidos y apuntando al frente, con las palmas vueltas. Comienza con la apertura de los brazos hacia atrás hasta quedar en línea con los hombros y por ultimo ambos brazos vuelven a la posición de extensión, Esta fase puede ser aérea o bajo el agua.	Los miembros inferiores se encuentran extendidos, el nadador flexiona las articulaciones de cadera y rodilla, aproximando los talones al cuerpo. Luego se estiran con impulso y los brazos vuelven al punto de partida, para originar otro ciclo.	<p>Imagen nº:4</p>  <p>Fuente: <a href="http://www.efdeportes.com">www.efdeportes.com</a></p>
Mariposa	Lo posición que adoptan los nadadores es menos rígida debido al movimiento ondulante del cuerpo.	La cabeza se encuentra alineada al cuerpo. La inhalación de oxígeno se hace en la fase aérea y la exhalación debajo del agua.	El movimiento de los brazos es continuo, simétrico y va acompañado del movimiento ondulante de las caderas. Ambos entran al agua adelante del cuerpo y luego se llevan hacia atrás para producir la tracción. La brazada es similar al estilo crol.	La patada de mariposa o también conocida como delfín, es un movimiento descendente y brusco de los dos pies, donde la flexibilidad de la columna vertebral tiene un papel principal. La profundidad de la patada es importante para aumentar la propulsión.	<p>Imagen nº 5:</p>  <p>Fuente: <a href="http://www.masnatacion.com">www.masnatacion.com</a></p>

Fuente: Adaptado de Ladislao Csik y de Prof. Strnad (2015).<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Los estilos que se utilizan para las diferentes competiciones han tenido una evolución ya sea por medio de la aplicación de principios físicos o mecánicos o una mejora en su entrenamiento.

<sup>17</sup> Si usted desea ampliar la información se sugiere ver: La natación enseñanza, competición y entrenamiento y Manual técnico de natación.

Cuando el nadador se encuentra proximo a una o varias competencias, debe estar entrenado de tal forma que le permita recuperar las energias invertidas en cada sesion de entrenamiento para poder asi, normalizar el funcionamiento de su organismo.

Se puede definir al entrenamiento como:

*“El entrenamiento es una forma de practicar cierto ejercicio o prueba que se quiere llevar a cabo adaptando paulativamente al organismo al esfuerzo que se quiera realizar; Y esa forma de graduar el esfuerzo al que se quiere acostumbrar al cuerpo.”(Wood & Ginella, 1939).<sup>18</sup>.*

En terminos generales hay tres variantes principales que se deben tener en cuenta al momento del entrenamiento,ellas son, la velocidad, para poder superar la resistencia del agua y ademas es necesaria para poder superar a los demas competidores; La resistencia, con el fin de aguantar todo el recorrido de la competencia y la fuerza, la cual no se desarrolla completamente por la practica de la natacion,y es por eso que se deben realizar ejercicios fisicos en la tierra para fortalecer la musculatura tanto flexora como extensora del cuerpo.

Uno de los parametros mas importantes es la frecuencia del entrenamiento, esto quiere decir la cantidad de veces que se realiza el entrenamiento en funcion al tiempo.

El sobreentrenamiento puede afectar a cualquier deportista que sobrepase su capacidad de entrenamiento, esto ocurre cuando no se respetan los periodos de descanso o se aumenta la intensidad de la actividad repentinamente. Se trata de un problema de suma importancia ya que requiere la interrupcion de la actividad. (Wilmore & Costil, 2004).<sup>19</sup>.

Todo entrenamiento de natacion debe ser graduado para cada nadador dependiendo de sus aptitudes fisicas.

Se hace necesario analizar los factores de riesgo. Se entiende por los mismos a todo rasgo, cararteristica o exposicion de un individuo que aumente su proabilidad de sufrir un dano o lesion.

*“Existen diversos facotres de riesgos que pueden contribuir a la lesion, se puede considerar en primer lugar lo intrinsecos, es decir que son aquellos que estan relacionados con el nadador y tambien existen los factores extrinsecos, es decir los relacionado al ambiente“.(Perez et al, 2012).<sup>20</sup>.*

<sup>18</sup> Los autores de este libro, definen el concepto de entrenamiento de natación, y agregan que cada sesión debe estar planificada por una persona que tenga conocimientos en el área deportiva y lleve un seguimiento de cada nadador.

<sup>19</sup> En este libro en uno de sus capítulos se realiza una explicación sobre el entrenamiento excesivo y el sobreentrenamiento para lograr un máximo rendimiento en la actividad física que se realice y las repercusiones que puede tener en cada deportista.

<sup>20</sup> En el artículo se analizan las lesiones más frecuentes en nadadores asociados a los factores de riesgo ya sean intrínsecos como extrínsecos.

Dentro de los factores intrínsecos uno de los primeros es el régimen alimenticio, debido a que el rendimiento del nadador en el agua requiere la utilización de gran cantidad de energía. (Villegas García & Zamorano Navarro, 1991).<sup>21</sup>.

El deportista para poder efectuar un correcto desempeño de la actividad debe adquirir las calorías necesarias en forma de alimentos, la dieta tiene una influencia decisiva en la capacidad de actuación constante.<sup>22</sup>

Las dietas que utilizan los nadadores deben ser completas y tienen que tener un correcto equilibrio entre las grasas, carbohidratos, proteínas y deben tener un aporte apropiado de vitaminas y minerales. (Lewin, 1983).<sup>23</sup>.

La práctica de la natación requiere la ingesta de grandes cantidades de calorías, el promedio de un nadador es de 6.000 calorías diarias, pero cabe destacar que si se reduce el entrenamiento por alguna razón se debe reducir el suministro de las mismas, para evitar que el deportista aumente de peso. (Gonzales Gross et al, 2001).<sup>24</sup>.

La hidratación juega un rol primordial, debido a que el cuerpo contiene una gran cantidad de líquidos y componen el 65% del cuerpo humano; Gran parte de líquido se pierde debido a que el ejercicio aumenta la temperatura corporal y acelera el proceso de exudación. Esto a su vez genera deshidratación, la cual puede dar lugar al desarrollo de calambres y fatiga muscular, es importante mantener una correcta hidratación antes, durante y después del entrenamiento, ya que de esta manera se reponen los líquidos y los electrolitos perdidos por el organismo. (Martínez Illescas, 2004).<sup>25</sup>.

El promedio diario de ingestión de líquidos en deportistas varía desde los cuatro a ocho litros por día.<sup>26</sup>

Otro factor que puede aumentar la incidencia de lesiones en los nadadores es la falta de precalentamiento o entrada en calor antes de la actividad.

El cuerpo debe estar preparado de forma óptima para poder cumplir con cualquier exigencia física, ya sea un entrenamiento diario o una competición. La entrada en calor de los

<sup>21</sup> Este artículo establece la relación entre la actividad física realizada de forma intensa y el equilibrio que deben mantener entre las demandas energéticas y la alimentación.

<sup>22</sup> Se ha comprobado experimentalmente que los deportistas entrenados y con una dieta equilibrada de carbohidratos rinden de dos a tres veces más que cuando se alimentan a base de una dieta de grasas.

<sup>23</sup> Presenta la descripción de una dieta equilibrada y adecuada a la actividad. El 75% de la dieta de un nadador debe estar formada en base a carbohidratos.

<sup>24</sup> En este artículo se presenta el rol fundamental que cumple la alimentación en el desarrollo de las actividades físicas para conseguir metas y records cada vez más altos. Una correcta alimentación ayudara al deportista a tener una condición previa para poder efectuar un esfuerzo físico de cierta intensidad.

<sup>25</sup> En este artículo se exponen algunas recomendaciones en relación a las cuestiones alimenticias del deportista, en este caso en nadadores, para poder mantener una dieta sana y equilibrada con respecto al entrenamiento que se realice.

<sup>26</sup> Se debe mantener la correcta hidratación por medio de agua, bebidas hidratantes o glucosa disuelta en agua.

diferentes segmentos corporales que se van a usar en una actividad es de vital importancia para evitar el riesgo de lesión.( Kurt & Madsen, 1990)<sup>27</sup>.

La forma ideal de realizar una correcta entrada en calor es en el agua, donde se capacita al nadador para alcanzar la máxima actuación en una competencia o la mayor eficiencia al iniciar una sesión de entrenamiento. El calentamiento debe durar entre unos 10 a 15 minutos, y se realiza a ritmo medio usando los movimientos propios de su estilo.<sup>28</sup>.

Los movimientos balísticos de los miembros superiores e inferiores y la elongación fuera de la piscina son de gran importancia.

Por último cabe destacar la importancia de la flexibilidad en el desarrollo de este deporte, ya que permite mejorar la distribución de la fuerza y aumentar el potencial técnico. El aumento de la flexibilidad en las diferentes articulaciones del cuerpo, permiten aumentar la fuerza propulsora en cada estilo, permite movimientos de recobro y acción de las piernas que no alteren la alineación tanto horizontal como lateral del cuerpo, y disminuye el gasto de energía e incrementa la velocidad natatoria al reducir la resistencia intramuscular al movimiento.( Rial & Villanueva, 2010)<sup>29</sup>.

Es por esto, que un adecuado programa de flexibilidad tendrá influencia en la relajación muscular, ya que altos niveles de tensión en el músculo nos llevan a obtener efectos negativos tales como, la disminución de la percepción sensorial, aumento de la presión sanguínea y un mayor requerimiento energético; La falta de flexibilidad en diferentes grupos musculares nos lleva a adoptar posturas inadecuadas; La disminución en la flexibilidad nos lleva a tener rangos articulares menores, y por último la flexibilidad permite prevenir el desarrollo de posibles patologías. (Costill, Maglischo & Rischardson, 2001)<sup>30</sup>.

Dentro de los factores de riesgo extrínsecos nos encontramos con el ambiente y la piscina.

En cuanto al primero hace referencia a las condiciones ambientales, como el estado del agua, la cual varía según la etapa del año en que nos encontremos, no debe tener una temperatura mayor a los 30 grados para prevenir el riesgo de descompensación. La piscina es de gran importancia debido a que es el medio donde se realiza este deporte. Hay dos tipos de piscinas reglamentadas para la competición, las cuales son olímpicas y semiolímpicas, la diferencia entre ellas radica en las dimensiones.<sup>31</sup>

<sup>27</sup> Este libro presenta el entrenamiento del nadador juvenil y hace hincapié en la importancia de un correcto precalentamiento con el fin de evitar lesiones.

<sup>28</sup> La entrada en calor depende de factores como: El tipo de entrenamiento o competición, la temperatura del agua, etc.

<sup>29</sup> En este artículo, se presenta un estudio que se realizó con el fin de evaluar la flexibilidad en nadadores profesionales, ya que no se realiza trabajo de flexibilidad en esta disciplina, y se presentan todos los beneficios que se obtienen al realizar el trabajo de flexibilidad en natación.

<sup>30</sup> El libro presenta los aspectos biológicos y médicos aplicados a la natación y el entrenamiento.

<sup>31</sup> Las medidas de la piscina olímpica es 50 x 25 metros y las piscinas semiolímpicas de 25 x 12, 50 metros. Ambas están bajo el reglamento de la F.I.N.A.

El diseño más conveniente de las piletas es la forma rectangular. La profundidad es variable dependiendo de cada natatorio. (Wood & Ginella, 1939)<sup>32</sup>.

Existen piscinas que presentan una profundidad uniforme, esto quiere decir que no tiene una parte más baja, son las más utilizadas en competiciones internacionales y presenta como desventaja que en ellas no se puede enseñar este deporte.

La caja de la piscina está hecha de cemento y hormigón armado, para poder ser asentada sobre la superficie terrestre; La resistencia de los materiales deben ser tenida en cuenta para los cambios de temperatura y sobretodo para contener la presión de la masa de agua. La parte interna de la piscina presenta un azulejado, el cual reúne las características exigibles por la estética y la higiene. El suelo de la misma puede presentar diferentes marcas pero, las más importantes son las líneas que separan los diferentes andariveles<sup>33</sup>. Los bordes externos a la pileta deben estar recubiertos con un material antideslizante para prevenir una caída, y debe contar con escalares para el ingreso o egreso a la piscina. (Gonzalez C & Sebastiani E, 2000)<sup>34</sup>.

Todas las piletas que estén habilitadas para uso competitivo o enseñanza deben presentar un botiquín de primeros auxilios con los elementos correspondientes y un equipo de salvataje ante cualquier emergencia. (Confederación Argentina de Natación, 1984)<sup>35</sup>.

---

<sup>32</sup> Se presentan diferentes formas de piscinas, el modelo más antiguo se denominaba cuchara, este tipo consiste en una línea que quiebra el suelo de la pileta, siguiendo las diferentes profundidades. Al comienzo se presenta una parte baja y luego va inclinándose hacia el centro para alcanzar el punto más profundo, que varía entre (2,70 a 3 metros). Y luego vuelve a reducirse hacia el otro extremo. Otro de los tipos de piletas es en dirección decreciente, es una de las más utilizadas para las competencias y se encuentran mayormente difundidas. Este tipo de piscina presenta una parte baja (1,30 metros) y decrece hacia llegar al otro extremo más profundo (2,10 metros).

<sup>33</sup> Algunas piscinas presentan líneas de waterpolo, ya que también se utiliza la pileta para este deporte.

<sup>34</sup> En este libro se hace referencia a los materiales que se utilizan para construir la piscina donde se va a practicar este deporte. Se explica todas las medidas que se deben presentar para prevenir lesiones ya sea dentro de la pileta como fuera de ella.

<sup>35</sup> Se presenta el reglamento de natación y las exigencias que debe cumplir para desarrollar dicho deporte.

# **CAPÍTULO II**

**Lumbalgia y prevención**

El esqueleto del raquis del ser humano está formado principalmente por: La columna vertebral, el tórax y la pelvis.

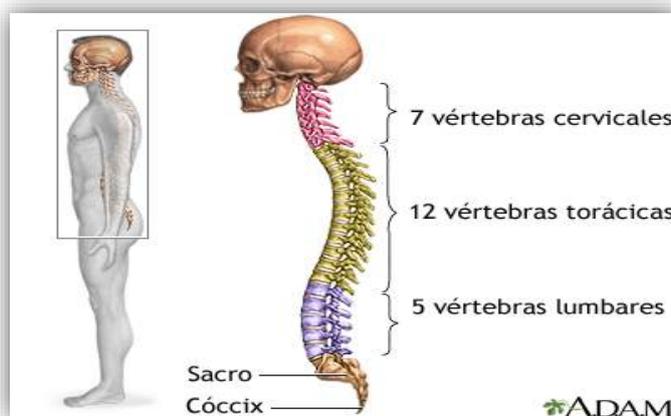
Se define columna vertebral como:

*“Tallo longitudinal óseo, resistente, flexible, situado en la parte media y posterior del tronco, que se extiende desde la cabeza, la cual sostiene, hasta la pelvis, que soporta. Envuelve y protege la medula espinal, que está contenida en el conducto vertebral, conducto raquídeo”.* (Rouviere, 2005)<sup>1</sup>.

En un plano frontal la columna se presenta como un eje rectilíneo, y en cuanto a un plano sagital se observan cuatro curvas; Su extensión es de unos 75 cm de longitud.

La columna, está formada por fragmentos óseos articulados entre sí, que se denominan vértebras. Se considera que hay de 33 a 35 vértebras, divididas en 24 vértebras presacras, 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 vértebras fusionadas que se llaman sacro y de 3 a 5 vértebras coccígeas. (Netter F, 2007)<sup>2</sup>.

**Imagen n° 1: Composición y estructura de la columna vertebral.**



Fuente: [www.keckmedicine.com](http://www.keckmedicine.com)

Las vértebras son huesos cortos que se encargan de soportar y transmitir cargas. Están formadas principalmente por dos partes: El cuerpo vertebral y al arco posterior, los cuales se unen por medio de los pedículos. El cuerpo es la parte más gruesa y resistente de la vértebra, posee una forma cilíndrica; Mientras que el arco tiene forma de herradura y ambos lados del mismo se fijan las apófisis articulares; En la parte media y posterior del arco da lugar a la formación de la apófisis espinosa. La vertebra completa además tiene las apófisis articulares.

<sup>1</sup> Este autor presenta una descripción topográfica y funcional de la anatomía humana, analizando cada segmento corporal en profundidad. La columna además de mantenernos en posición erecta, permite el movimiento y protege nuestra medula espinal, debido a que ella es la extensión vital, del cerebro, permite movimiento y las sensaciones de todas las partes de nuestro cuerpo.

<sup>2</sup>En el Atlas de anatomía hace referencia a la columna vertebral en su forma tridimensional sobre los tres planos de movimiento, la forma de la columna y las vértebras.

La articulación de todos los cuerpos vertebrales y el arco posterior a lo largo de toda la columna, forman el agujero vertebral que es por donde discurre la medula espinal. (Letarjet, 2005)<sup>3</sup>.

El raquis lumbar se articula con el sacro en la parte inferior y en la región superior con la zona dorsal de la columna; A su vez se vinculan estrechamente con el tórax y la cintura escapular. Este mismo además de cumplir con la función de protección de la medula espinal, es el segmento más móvil de la columna y soporta la mayor parte de las cargas.

Dependiendo de cada región de la columna, las vértebras sufren modificaciones adaptadas a la funcionalidad de cada segmento, en la región lumbar los cuerpos son de mayor altura debido a las cargas que deben soportar y las apófisis transversas decrecen de abajo hacia arriba.

Entre cada vertebra, se encuentra el disco intervertebral, encargado de la movilidad del raquis y es importante desde el punto de vista mecánico como funcional. El disco está compuesto en su interior por el núcleo pulposo y en su exterior por el anillo fibroso.<sup>4</sup>

La unión de las vértebras y los discos intervertebrales constituyen una columna sólida y flexible, cuya solidez está dada por la participación de los cuerpos vertebrales y la flexibilidad, por la plasticidad de los discos. Cuando el disco intervertebral es más grande y aumenta su grosor nos encontramos en segmentos más móviles de la columna. (Cosentino R, 1986)<sup>5</sup>.

Las caras superiores e inferiores de los cuerpos vertebrales no son totalmente horizontales, sino que se presenta una inclinación ya sea hacia adelante o hacia atrás de manera que se disponen en forma de cuñas, es por esto que la columna vertebral en un plano sagital, presenta cuatro curvaturas las cuales son: La lordosis cervical, cifosis torácica, lordosis lumbar y la cifosis sacra. (Delmas, 2005)<sup>6</sup>.

En una radiografía de frente se puede constatar que el raquis lumbar es rectilíneo y simétrico, pero en una visión de perfil se ve la característica de la lordosis lumbar.

En primer lugar el ángulo sacro está formado por la inclinación de la meseta superior de la primera vertebra sacra sobre la horizontal y tiene un valor de 30°. En segundo lugar se encuentra el ángulo lumbosacro que se forma entre el eje de L5 y el eje de S1, tiene un valor

---

<sup>3</sup> Se presenta un estudio exhaustivo de las características particulares en cada región de la columna vertebral.

<sup>4</sup> El núcleo del disco contiene un 88% de agua y está formado a base de mucopolisacaridos, no está innervado, ni irrigado. En cuanto al anillo, formado por una sucesión de fibras concéntricas, tiene como función principal contener al núcleo pulposo. Además el núcleo soporta el 75% de la carga, mientras que el anillo el 25% restante.

<sup>5</sup> En este libro se realiza un estudio topográfico y anatómico mostrando las características más específicas del raquis, dependiendo de cada región, agregándole el examen semiológico con sus respectivas consideraciones clínicas y tratamiento rehabilitador.

<sup>6</sup> Se presenta una descripción de la obtención de las curvas de la columna. La presencia de curvas en el raquis aumenta la resistencia de la columna ante las fuerzas de compresión axial. La resistencia de una columna con curvas es proporcional al cuadrado del número de curvas más uno, es por esto que una columna con las tres curvas móviles es diez veces mayor su resistencia que a una columna rectilínea.

de 140 °. En tercer lugar el ángulo de inclinación de la pelvis, el cual se forma por la inclinación sobre la horizontal de la línea que se extiende entre el promontorio y el borde superior de la sínfisis del pubis, su valor es de 60 ° y la flecha de la lordosis lumbar que se traza del ángulo posterosuperior de L1 hasta el ángulo posteroinferior de L5. La flecha representa el punto máximo de la curva. (Ahonen et al, 2001).<sup>7</sup>.

El sistema de ligamentos se puede dividir en dos grandes grupos: Por un lado se encuentran los que van a lo largo de todo el raquis, el ligamento longitudinal anterior que se extiende desde la base del cráneo al sacro en la cara anterior del cuerpo vertebral y el ligamento longitudinal posterior, que va desde la apófisis basilar del occipital hasta el canal sacro, por la parte posterior del cuerpo vertebral, carece de inserción en cada cuerpo vertebral, dando lugar a las salidas de los plexos. Por otro lado se encuentran los ligamentos segmentarios entre los arcos posteriores. El ligamento amarillo que une las láminas de cada vertebra con la subyacente. El segundo grupo se compone de los ligamentos que se presentan entre cada apófisis espinosa, se extiende el ligamento interespinoso, el ligamento supraespinoso y entre las apófisis transversas el ligamento intertransverso. (Kapandji, 2007).<sup>8</sup>.

Cabe destacar que las últimas dos vértebras lumbares se unen directamente al hueso iliaco por los ligamentos iliolumbares.

La unidad funcional de la columna vertebral está compuesta por la unión de dos vértebras y sus tejidos blandos. La porción anterior de la misma se compone por el agrupamiento de los cuerpos vertebrales, el disco intervertebral y los ligamentos longitudinales. La porción posterior se compone del arco posterior de la vértebra, las articulaciones intervertebrales, apófisis transversas, espinosas y los ligamentos correspondientes. (Sobotta, 2008).<sup>9</sup>.

Los músculos posteriores del tronco en la región lumbar se dividen en tres planos: Un plano profundo, donde está el transverso espinoso, interespinoso, espinoso dorsal, dorsal largo y sacrolumbar iliocostal; Este conjunto forma una masa muscular voluminosa a ambos lados de las apófisis espinosas, es por esto que se denominan paravertebrales. Un plano medio formado por el musculo serrato postero inferior y un plano superficial en el que se haya el musculo dorsal ancho. Los músculos del plano latero-vertebrales son el cuadrado lumbar y el psoas mayor y por últimos los que conforman la pared del abdomen que se subdividen en dos grupos: Uno en la parte anterior, a ambos lados de la línea media del cuerpo y ellos son

---

<sup>7</sup> Los autores de este libro realizan una descripción anatómica sobre la región lumbar de la columna vertebral y sus alteraciones musculo esquelética.

<sup>8</sup> El conjunto de todos los ligamentos garantiza la estabilidad y la unión entre las vértebras, lo que le da al raquis una gran resistencia mecánica.

<sup>9</sup> En este libro se presentan una visión general sobre la anatomía humana.

el recto del abdomen y los músculos anchos del abdomen que son: El trasverso del abdomen, oblicuos mayor y menor del abdomen. (Gilroy, Macpherson & Lawrence, 2008)<sup>10</sup>.

La región lumbar es una de las más afectadas de todo el raquis, debido a su relación indirecta con los miembros inferiores, a las cargas que deben soportar, distribuir y al grado de movilidad de dicha zona. (Micheli & Lynch, 1999)<sup>11</sup>.

Los términos lumbalgia y lumbago proceden del latín, de las palabras “lumbus” que significa lomo y “algos”, que significa dolor. Por lo tanto se puede definir a la lumbalgia como un dolor localizado en la región lumbar de la columna vertebral y a veces, puede ir acompañado de dolor que irradia las nalgas o la cara posterior del muslo. La lumbalgia es conocida también como dolor en la espalda baja. (Bridge, 1998)<sup>12</sup>.

El dolor es un mecanismo de defensa del organismo, se produce siempre que cualquier tejido, este siendo dañado y hace que el individuo reaccione para eliminar el estímulo doloroso.

Según Muñoz Gómez (2001)<sup>13</sup> el dolor lumbar es uno de los motivos más frecuentes de consulta médica, es la segunda causa de incapacidad laboral (60%), la quinta en frecuencia de hospitalización y la tercera en frecuencia de intervención quirúrgica. Se ha comprobado que independientemente del nivel socioeconómico de cada país, las lumbalgias tienen una alta prevalencia en la población y se han convertido en un gran problema sanitario por su volumen y por sus costos.

Se calcula que entre el 70% y 80% de las poblaciones padece al menos una vez en su vida, un episodio de lumbalgia. (Fitzgerald, Kaufer & Malkani, 2004)<sup>14</sup>. En los deportistas tiene una incidencia del 99%, tanto en deportes de contacto como los de sin contacto. (Barh, Maehlum & Bolic)<sup>15</sup>.

Para entender un poco más el mecanismo de producción de las lumbalgias, uno de los principales factores del dolor lumbar, es el espasmo o contractura de la musculatura paravertebral, el cual es causado por un desequilibrio muscular; Cabe destacar que también se puede asociar a una isquemia por la compresión de los vasos sanguíneos que irrigan esa región. La lumbalgia puede ser alta, afectando a la zona dorso lumbar (D11- L3) de la columna

---

<sup>10</sup> Se analiza un estudio anatómico muscular en los diferentes planos que conforma al sistema locomotor, dividiendo a cada segmento corporal por planos desde lo profundo hasta lo más superficial.

<sup>11</sup> En unos de los capítulos de este manual hace referencia a las lesiones de columna vertebral y resalta la región lumbar como punto principal con mayor incidencia de lesiones.

<sup>12</sup> Se define al dolor lumbar a partir del funcionamiento de la espalda.

<sup>13</sup> Se presenta el primer curso internacional de dolor en reumatología orientado al dolor lumbar crónico, donde se hace referencia a la epidemiología de esta patología.

<sup>14</sup> Se presenta una breve introducción a la prevalencia de lumbalgias en las poblaciones mundiales.

<sup>15</sup> Este libro presenta la incidencia de diferentes lesiones en los deportistas, dependiendo de la actividad, la patología y el tratamiento inmediato.

vertebral, pero el 97% de los casos, es en la región baja del raquis, afectando la parte lumbosacra (L4- S1). (Gutiérrez Rubio, Del Barrio Mendoza & Ruiz Frutos, 2001)<sup>16</sup>.

Los factores que contribuyen con esta lesión, son múltiples; Dentro de los cuales se pueden destacar las malas posturas debido a un aumento o disminución de la curvatura fisiológica lumbar del raquis por actitudes posturales defectuosas, factores relacionados con la actividad física, como la intensidad del entrenamiento del individuo ante un deporte, movimiento repetitivos en flexiones, rotaciones de tronco y la alimentación. (Tejada Barrera, 2009)<sup>17</sup>

Se puede establecer dos causas principales que pueden ocasionar la lumbalgia o lumbago.

Las causas de origen mecánico o inespecífico, son las más frecuentes, más precisamente ocurren en el 90% de los casos. Estas se deben a una alteración de las estructuras que conforman la columna lumbar. La degeneración del disco intervertebral, el cual evita que se produzca un contacto directo entre los cuerpos vertebrales de la columna, la presencia de artrosis entre las vértebras, el desarrollo de osteoporosis o una alteración de las curvaturas fisiológicas del raquis, son las causas que mayor incidencia tienen en el desarrollo del dolor lumbar. Además la práctica de un deporte sin un entrenamiento adecuado es un factor primordial en provocar lumbago. Las alteraciones en la biomecánica de los elementos vertebrales puede contribuir a un desequilibrio con sobrecargas de algunas estructuras y esto dar paso a que se origine el dolor. (Casado Morales, Moix Querato & Vidal Fernández, 2008)<sup>18</sup>.

El dolor lumbar mecánico se localiza generalmente en la parte inferior de la columna vertebral o espalda baja, que puede extenderse a la región glútea y por la parte posterior a los miembros inferiores, donde se denomina ciática. El dolor empeora con los movimientos y cesa en reposo. (Prentice, 2001)<sup>19</sup>.

Por otro lado están las causas de origen inflamatorio, que tiene una incidencia mucho menor a las mecánicas, solo un 10%. El origen está dado en determinadas enfermedades que producen una inflamación de los ligamentos, tendones, músculos o articulaciones próximas a la zona, hernia discal, ruptura de las fibras del anillo fibroso que conforma al disco intervertebral, espondilosis o espondilolistesis. Hay otras patologías no inflamatorias como

---

<sup>16</sup> En este artículo se presenta un estudio realizado, con el fin de brindar información sobre los factores de riesgo que aumenta el desarrollo de lumbalgias en personas y su relación con la prevención.

<sup>17</sup> Médico ortopedista especialista en cirugía de columna vertebral. Se presenta un artículo sobre las lesiones en la columna lumbar y los factores de riesgo que acentúan el desarrollo de lumbalgia en deportistas.

<sup>18</sup> En el artículo se explica el desarrollo del dolor lumbar mecánico o inespecífico, generado por las alteraciones de las estructuras musculoesqueléticas que conforman nuestro sistema locomotor.

<sup>19</sup> En el presente libro se presentan las diferentes patologías que surgen en el aparato locomotor del deportista con su respectivo tratamiento.

infecciones, tumores y patologías sacroiliacas, podrían causar lumbago pero son muy pocos frecuentes.<sup>20</sup>

La lumbalgia o lumbago puede ser clasificada según su tiempo de evolución, es bastante complejo intentar delimitar cada periodo, debido a que cada individuo evoluciona de forma diferente. Pero en todos los casos, el periodo comprendido entre las 8 y 12 semanas se considera de alto riesgo para el desarrollo de la cronicidad.<sup>21</sup>

**Tabla n ° 1. Estadio del dolor lumbar en función al tiempo de evolución.**

Estadio	Descripción
Aguda	Se presenta una evolución menor a las cuatro semanas de tratamiento; Generalmente comienza con un esfuerzo realizado de forma brusca como levantar un peso o realizar un movimiento incorrecto, representa un bloqueo de la columna lumbar y por ende el dolor lumbar. <sup>22</sup>
Subaguda	Presentan un tiempo de evolución comprendido entre las cuatro y doce semanas.
Crónica	Son aquellas que su periodo de evolución sobrepasa los tres meses. El dolor es difuso, puede ser unilateral con irradiación hacia las nalgas y aumentan cuando se ejecuta un esfuerzo y cede en reposo. Su aparición puede ser lenta o por recidiva. Su evolución es larga y se presenta con periodos agudos.

Fuente: Adaptado de Pérez Guisado (2006)<sup>23</sup>.

También se puede clasificar al dolor lumbar dependiendo del origen que tenga en la columna vertebral:

**Tabla n ° 2: Origen del dolor lumbar.**

Origen	Descripción
Dorso-lumbar	La mayoría de las lumbalgias presentan su origen a nivel de la unión de la columna dorsal y lumbar; El dolor se debe a irritaciones de las ramas posteriores de los últimos nervios espinales dorsales, los cuales inervan los planos cutáneos y subcutáneos de la región baja de la columna y cresta iliaca. El dolor es bien referido en la zona baja de la columna.
Pseudociática o síndrome de musculo piramidal.	Se presenta como un dolor agudo en la zona lumbar y glútea, de forma unilateral e irradiada a la zona posterior del muslo y rodilla. Este dolor se asocia a la contractura muscular del piramidal <sup>24</sup> .
Lumbociática o ciática	Se define como un dolor de una raíz nerviosa de origen lumbar o lumbosacro, que se puede presentar como una lesión en el disco intervertebral, estenosis del canal raquídeo, afectando los niveles de L4- L5, L5-S1. Puede presentar síntomas de parestesia, adormecimiento de todo el miembro inferior, el dolor es muy intenso y puede ir acompañado de contracturas de muslo y pantorrilla. <sup>25</sup>
Cruralgia	Es menos frecuente que la ciática, se trata de un dolor de la raíz nerviosa de los niveles L2-L3, L3-L4 y con una afectación en la cara anterior del muslo generando dolor, hormigueo y sensación de cansancio muscular. Se presenta como un dolor de comienzo brusco y progresivo, vale decir que el dolor también afecta la región lumbar.

Fuente: Adaptado de Cid et al (2001) .

<sup>20</sup> En el manual de enfermedades reumáticas de la Sociedad Española de Reumatología se presenta un capítulo sobre lumbalgia, donde realiza una clasificación diagnóstica. La anamnesis y exploración física permitirá establecer las causas de dicha lesión.

<sup>21</sup> La lumbalgia se puede presentar tanto de forma unilateral como bilateral.

<sup>22</sup> Esta fase puede ir acompañada de ciática, donde el dolor que se originara se denominara lumbociatalgia. Ante la presencia de dolor el individuo tomara una posición antialgica con el fin de disminuir el dolor en esa región.

<sup>23</sup> En este artículo se realizó con el fin de aclarar dudas con respecto al estadio etiológico-clínico de la lumbalgia. Existen diversas categorías para clasificar a las lumbalgias, pero una de las más importantes radica en su tiempo de evolución, debido a que esto va a definir el desarrollo del tratamiento apropiado.

<sup>24</sup> Se diferencia de la ciática debido a que el dolor se irradia desde glúteo, muslo, pierna y llega hacia el pie.

<sup>25</sup> El nervio ciático comprende las ramas L4, L5, S1, S2 y S3.

El diagnóstico de las lumbalgias se basa en los datos recogidos por la historia clínica, la anamnesis, estudios complementarios y la correcta exploración física del paciente.<sup>26</sup>

En el dolor lumbar agudo sin signos que hagan sospechar una determinada causa, la historia clínica, una correcta exploración física donde se realice una palpación de la musculatura lumbar, los reparos óseos, si hay presencia de irradiación hacia miembros inferiores y los síntomas asociados serán los datos suficientes para poder diagnosticar la presencia de lumbalgia, sin ayuda de algún estudio complementario. (Fuentes Fortea & Saiz Rodríguez, 2008)<sup>27</sup>.

En el caso que se requiera realizar un estudio complementario para poder ampliar y afirmar el diagnóstico, el que mayor información brinda es la Resonancia Magnética Nuclear, ya que se puede visualizar mejor la calidad de los tejidos blandos y órganos que conforma el sistema locomotor. (Cosentino, 1986)<sup>28</sup>.

En cuanto al pronóstico de lumbalgias, cabe destacar que entre el 70-80% tiene una evolución favorable durante el primer mes, independientemente del tratamiento que se le aplique a cada individuo; Solo un 10% sigue su curso hacia la cronicidad, en el cual se puede decir que se presenta un dolor lumbar crónico a partir de la 8ª -12ª semana de presencia de los síntomas. (Zavala González et al 2009)<sup>29</sup>.

Así como la evolución generalmente es positiva, las personas que han padecido lumbalgia tienen un gran factor de recidiva.

En los diferentes estilos de natación se analizan los gestos deportivos que influyen en el desarrollo de lumbalgia dependiendo de la posición del cuerpo y la biomecánica. (Micheli & Lynch, 1999)<sup>30</sup>.

Según Roca Burniol (2005)<sup>31</sup> el pecho o también conocido como braza, es un estilo de nado simétrico donde se presenta una sinergia entre ambos miembros superiores y ambos miembros inferiores de forma simultánea. La evolución que ha sufrido este estilo en los últimos años, se acerca cada vez más al estilo mariposa, en lo que se refiere al movimiento ondulatorio del cuerpo y por lo tanto tiende a producir las mismas alteraciones en la columna vertebral que los nadadores del estilo mariposa.

---

<sup>26</sup>Se denomina como estudios complementarios a las radiografías, TAC (Tomografía axial computada), RMN (Resonancia magnética nuclear) y Electromiografía.

<sup>27</sup> En este artículo se presenta revisar y esquematizar el enfoque diagnóstico de lumbalgia planteado una completa anamnesis, exploración física y un tratamiento adecuado dependiendo de la clasificación.

<sup>28</sup> En este libro el autor, presenta un capítulo referido al dolor lumbar, donde se presenta su semiología y los exámenes complementarios que se deben realizar; La cual la RMN es la mejor para confirmar su diagnóstico.

<sup>29</sup> Se realizó un estudio en México experimental para analizar la prevalencia de lumbalgia y sus factores asociados. Además se presenta su incidencia, etiología y evolución.

<sup>30</sup> Este manual, en uno de sus capítulos, se presentan las lesiones en columna lumbar asociadas a la natación, en cuanto a la posición que adopta el nadador.

<sup>31</sup> En este artículo se presenta un estudio sobre la columna vertebral relacionada a las alteraciones que se producen en la práctica deportiva, en este caso en la natación, la presencia de lumbalgias.

El movimiento ondulatorio del cuerpo que se realiza en estos dos estilos, la columna es sometida a un movimiento de flexión máxima y de hiperextensión continuo, que a la larga conlleva a aumentar el estrés mecánico a nivel lumbar o sacro de la columna vertebral. Cabe destacar que la posición incorrecta de la columna cervical y la cabeza al momento de ejecutar la respiración, permite que el peso recaiga en la zona lumbar de la columna. (Ferrer Gil, 2011).<sup>32</sup>.

En ambos estilos la fase de recobro realizada por los miembros superiores es similar, debido a que se necesita realizar una hiperextensión de tronco, dando lugar a aumentar la lordosis fisiológica de la región lumbar de la columna vertebral.

En el análisis de la posición del cuerpo de los nadadores pechistas y mariposistas, se manifiesta una postura hiperlordótica, esto es debido a que tienen una mayor utilización de la musculatura extensora del raquis lumbar y por ende una menor intervención de los músculos abdominales, por lo cual se puede observar que este grupo muscular se encuentra debilitado y elongado. (Pérez et al 2012).<sup>33</sup>.

La hiperlordosis lumbar se define como la acentuación patológica de la curvatura lumbar fisiológica, la cual es causada por la debilidad de los músculos abdominales, el acortamiento de los extensores de columna vertebral o contracturas en flexión de cadera y la posición pélvica. (Liebenson, 2002).<sup>34</sup>.

Si se realiza un análisis mecánico de la estructura pélvica en una visión lateral, teniendo en cuenta los músculos que intervienen para mantener el equilibrio, se puede observar que hay dos pares de fuerzas cruzadas formadas por diferentes grupos musculares que actúan en forma coordinada y sinérgica.

Los músculos de la región lumbar de la columna vertebral y los músculos que son flexores de cadera, conforman el primer par de fuerzas, mientras que el segundo par de fuerzas está formado por los músculos abdominales y los que realizan la extensión de cadera. El equilibrio entre ambos pares de fuerza, junto a otros factores anatómicos determina la estabilidad de la región pélvica. (Busquet, 2004).<sup>35</sup>.

En la biomecánica del estilo pecho y mariposa es frecuente encontrar una debilidad de la musculatura abdominal junto a una hipertrofia y acortamiento de los músculos de la zona lumbar, al tener este desequilibrio en el par de fuerzas, la pelvis se inclina hacia la anteversión,

---

<sup>32</sup> En este artículo se habla sobre el incremento de las lesiones en el aparato locomotor en los deportistas de alto rendimiento con mayor incidencia en la zona lumbar y sacra; Esto se debe a que exponen sus estructuras osteo-articulares a movimientos máximos.

<sup>33</sup> En el artículo se presenta un estudio realizado a nadadores federados que explican las lesiones más frecuentes en el cuerpo. Se hace hincapié en los estilos pecho o mariposa con respecto a la biomecánica del estilo y su alteración en la columna lumbar.

<sup>34</sup> En el manual de rehabilitación se explica las diferentes patologías de columna lumbar, más precisamente el aumento de la hiperlordosis y su respectivo tratamiento.

<sup>35</sup> En el libro se presentan las diferentes cadenas musculares que tiene influencia sobre la pelvis modificando su posición con respecto a la columna.

acentuando la lordosis fisiológica de la región lumbar. La musculatura lumbar tiene una intervención primordial, esto es debido a que el nadador ejecute mal la técnica de nado, realizando una brazada incorrecta, no utilizando la fuerza de los pectorales para finalizar la brazada, elevando demasiado el tronco y sobreexigiendo así a los extensores de la columna para realizar la fase aérea del estilo, que es donde se efectúa la respiración; Otro factor importante es la acción de los músculos psoas y el cuadrado lumbar<sup>36</sup> al momento de realizar el recobro con los miembros inferiores durante la patada, debido a que en este momento el musculo toma punto fijo en la columna lumbar y así favorece la aparición de la hiperlordosis. El cuadrado lumbar es uno de los músculos, extensores de la columna lumbar, que más se encuentra afectado y que nos conduce a la aparición del aumento de la curvatura lumbar. (González Montesino, et al, 2004).<sup>37</sup>.

Al tener la presencia de una anteversión pélvica y una hiperlordosis, se va a poder notar que aparecerá el aumento de la cifosis de la columna dorsal como compensación, debido a la intervención de los músculos rotadores internos de la articulación escapulo humeral y al acortamiento de la musculatura anterior.<sup>38</sup>.

Las lumbalgias y lumbociáticas son las frecuentes en nadadores tanto pechistas como mariposistas, algunos casos se presentan como ciática, debido a la compresión del nervio ciático entre el musculo piramidal de la pelvis y el gemino superior, los cuales son encargados de la rotación externa de la articulación coxofemoral, que suelen acortarse al momento de ejecutar el recobro con los miembros inferiores. Además los nadadores que realizan este tipo de estilo de natación están sujetos con bastante frecuencia a bloqueos vertebrales, ciática, lumbalgias y dolores intercostales, este tipo de patologías suele aparecer como consecuencia de movimientos bruscos y rápidos durante la fase de extensión de cadera al momento de realizar la patada. (Ferrer Gil, 2010).<sup>39</sup>.

En cuanto el estilo crol, las lumbalgias que se presentan tienen una menor incidencia que los estilos nombrados con anterioridad, esto es debido a que el nadador no realiza un movimiento ondulatorio con el cuerpo al momento de deslizarse. En el crol la mayor propulsión

---

<sup>36</sup> El psoas es uno de los músculos más potentes del cuerpo, presenta su inserción proximal en las apófisis transversas desde la duodécima vertebra dorsal y las cinco vértebras lumbares, desciende oblicuamente hacia abajo pasando por la pelvis hasta llegar a su inserción distal que es en el trocánter menor del fémur. Es el principal flexor de cadera y por ende mantiene la lordosis lumbar.

El cuadrado lumbar es el otro musculo que acentúa la curvatura, presenta una inserción proximal en la última costilla, apófisis transversas de las cuatro primeras vértebras lumbares y finalmente se inserta en la cresta iliaca del hueso coxal.

<sup>37</sup> En este artículo se analiza la relación del dolor de espalda y los desequilibrios musculares que conllevan a la acentuación de todas las curvas que componen nuestra columna vertebral.

<sup>38</sup> Se acentúa la cifosis por acortamiento del musculo pectoral mayor y el redondo mayor.

<sup>39</sup> El artículo hace referencia a las lesiones que sufre en nadador a nivel de la rodilla y de la columna lumbar por aumento de las curvaturas fisiológicas del raquis. Presenta esta relación entre ambas regiones del cuerpo debido a que la inervación de la musculatura de la rodilla se origina en la zona lumbar.

es lograda por los miembros superiores, es por esto que se podría decir que es un estilo asimétrico en cuanto a la distribución de las fuerzas. (Lewin, 1983)<sup>40</sup>.

Al tener una posición arqueada para mantener la flotabilidad y efectuar la respiración, la musculatura de la región lumbar se acorta generando un aumento de la lordosis lumbar y por ende desembocar en una lumbalgia.

Es importante destacar la acción de los miembros superiores en este estilo debido a que son los encargados de realizar el 80% de la propulsión. Si al efectuar la brazada los codos se elevan demasiado antes de ingresar al agua, se sobrecarga la musculatura y se presenta una compensación por parte de la columna lumbar, para efectuar la respiración, aumentando su curvatura lordótica. Esto genera un acortamiento de dicha musculatura y genera una lumbalgia. (Strnad, 2015)<sup>41</sup>.

En el estilo crol presenta gran evidencia del desarrollo de lumbalgias unilaterales, esto se genera ya que los nadadores al momento de efectuar la respiración no lo hacen en forma bilateral, sino que la realizan hacia un solo lado; El movimiento repetitivo de forma unilateral genera un aumento de la tensión de la musculatura del lado que se realiza la respiración y una elongación del lado contralateral. (Jiménez Martínez, 1991)<sup>42</sup>.

El estilo espalda presenta gran similitud con el estilo nombrado anteriormente, con la única diferencia que cambia la posición del cuerpo, en este caso es en decúbito dorsal. El nadador para poder avanzar debe mantener una posición de hiperextensión de tronco para no ser vencida por la fuerza de la gravedad y poder mantener el centro de flotabilidad, para no hundirse; Es por esto que se presenta una elongación de los músculos abdominales y una hipertrofia de la región lumbar. En este caso la brazada también tiene un rol fundamental, ya que acentúa la lordosis lumbar. (Medina Santonja & Martínez Gonzales, 1995)<sup>43</sup>.

En el desarrollo de este estilo vemos que el nadador presenta ambas caderas bajo la superficie del agua para aumentar la potencia de la patada, mientras que el tronco y la región de los hombros se encuentran más cercanos a la superficie, generando una posición de hiperextensión de la columna. (Lewin, 1983)<sup>44</sup>.

---

<sup>40</sup> Este libro hace referencia al desarrollo de la propulsión en cada estilo, en el estilo pecho y mariposa se presenta un desarrollo equilibrado debido a que la propulsión realizada por los miembros superiores (50%) es similar a los miembros inferiores (50%), es por esto que esta equilibrada. En el caso del crol y espalda la mayor propulsión es lograda por los miembros superiores y los miembros inferiores en menor medida, es por esto que son estilos asimétricos con respecto a la fuerza.

<sup>41</sup> Este manual sobre técnicas de natación explica donde se genera la mayor propulsión en cada estilo. Además plantea como ejecutar una correcta técnica para ejecutar un movimiento correcto y prevenir la mayor cantidad de lesiones que se puedan generar por una mala técnica.

<sup>42</sup> Este libro presenta una relación entre la columna vertebral y las lesiones que genera efectuar una mala técnica de nado.

<sup>43</sup> En este artículo se habla de las desviaciones del raquis en los distintos estilos de natación que se practiquen, partiendo del análisis biomecánico de cada estilo y sus repercusiones en la columna vertebral.

<sup>44</sup> Se presenta una descripción de cada estilo de natación y la posición que adoptan los miembros superiores e inferiores al momento de ejecutar la técnica de un estilo.

Por otra parte en los cuatro estilos, al momento de ejecutar la salida, luego de los virajes, se presenta un movimiento ondulatorio de todo con el cuerpo debajo del agua, con el fin de aumentar la propulsión y deslizamiento antes de iniciar el primer movimiento correspondiente a cada estilo. El movimiento repetitivo lleva a la hipertrofia y acortamiento de la musculatura del nivel lumbar. (Hannula & Thornton, 2007).<sup>45</sup>

Se debe tener en cuenta que la combinación del sobreuso y sobre entrenamiento en forma desmedida, recaerá sobre las estructuras de la columna lumbar y acentuara aún más esta patología en función del tiempo. (Osorio Ciro et al, 2007).<sup>46</sup>

---

<sup>45</sup> En este libro se presenta los diferentes estilos de natación, las salidas, virajes y el desarrollo de un correcto entrenamiento para un resultado óptimo. El momento de las salidas y virajes es de suma importancia debido que son movimientos complejos, y suelen ser lugares donde se puedan desarrollar lesiones.

<sup>46</sup> El artículo se presenta cuáles son las lesiones generadas por la práctica deportiva, en la cual hace hincapié como principal factor de lesión que es el desarrollo incorrecto del entrenamiento.

# **DISEÑO METODOLÓGICO**

El tipo de investigación que se va a realizar es descriptiva, esto es debido a que luego de realizar la recolección de datos se van a analizar los mismos y se van a obtener las conclusiones. Se buscara evaluar y medir de forma independiente diversos aspectos o características de las variables de estudio, en un grupo de personas que sean sometidas a análisis. El objetivo de las investigaciones descriptivas no es indicar la forma de cómo se relacionan las variables. En esta investigación, se va a describir la prevalencia de lumbalgia en nadadores, dependiendo del estilo de natación que se realice.

El presente trabajo responde a un diseño no experimental ya que se realiza sin manipulación de las variables. Se observaran los fenómenos que se dan de forma natural, para luego poder analizarlos y extraer las conclusiones.

El tipo es transversal debido a que se recolectan datos de nadadores en un solo momento, más precisamente en un tiempo único. Esta investigación tiene la finalidad de describir sus variables y analizar su incidencia en un determinado tiempo.

La población que se va a utilizar para el desarrollo de dicho trabajo, son nadadores federados entre 13 a 24 años de edad que poseen lumbalgia. Los mismos realizan su entrenamiento en distintos clubes de la ciudad de Mar del Plata.

La muestra de 64 es no probabilística por conveniencia debido a que la elección de las unidades de análisis no depende de la probabilidad, sino de las características referidas que desee el investigador, se selecciona siguiendo los criterios identificados. La misma se obtiene mediante una encuesta que se les administrara a nadadores de la ciudad de Mar del Plata.

Los criterios de inclusión:

Nadadores federados entre 13 a 24 años que practiquen los diferentes estilos de natación, con una antigüedad como mínimo de un año.

Los criterios de exclusión:

Nadadores no federados y aquellos nadadores federados que no respondan a la franja etaria entre los 13 y 24 años.

Las variables a analizar:

- Sexo
- Edad
- Estilos de natación
- Frecuencia de entrenamiento
- Realización de entrada en calor
- Antecedentes del dolor lumbar
- Actividad física complementaria
- Años de práctica en el deporte
- Metros nadados
- Horario de entrenamiento

- Elongación
- Prolongación del dolor en función del tiempo
- Presencia de otras patologías de columna vertebral.

Definición de las variables:

Sexo:

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

Definición operacional: Condición del tipo orgánica que diferencia al hombre de la mujer.

La recolección de datos se realiza por medio de una encuesta, se considera:

- Femenino
- Masculino

Edad:

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser contando desde su nacimiento.

Definición operacional: Tiempo que ha vivido un nadador luego de su nacimiento. La recolección de datos se realiza por medio de una encuesta.

Estilos de natación:

Definición conceptual: Manera o forma que distingue a cada persona al realizar una actividad.

Definición operacional: Manera o forma que distingue a cada nadador dependiendo del estilo de natación que realice. La recolección de datos se realiza por medio de una encuesta, se considera:

- Crol
- Espalda
- Pecho
- Mariposa

Frecuencia de entrenamiento:

Definición conceptual: Preparación o enseñanza organizada que este dirigida a aumentar la capacidad de rendimiento físico del deportista.

Definición Operacional: Preparación o adiestramiento con el propósito de mejorar el rendimiento físico en nadadores federados. La recolección de datos se realiza por medio de una encuesta, se considera:

- Todos los días
- 5 a 6 veces por semana
- 3 a 4 veces por semana
- 1 a 2 veces por semana

- 1 vez a la semana
- Otros

Realización de entrada en calor:

Definición conceptual: Movimientos corporales que buscan aumentar la temperatura del cuerpo, gracias al aumento de la circulación sanguínea y de la función respiratoria.

Definición operacional: Movimientos o ejercicios que realizan los nadadores antes de iniciar la actividad con el fin de prevenir posibles lesiones. La recolección de datos se realiza por medio de una encuesta, se considera:

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca
- Otros

Antecedentes del dolor lumbar:

Definición conceptual: Dolor localizado en la región lumbar de la columna vertebral, comprendido entre la última costilla y la región glútea, se conoce también como dolor en la espalda baja.

Definición operacional: Dolor localizado en la región lumbar de la columna vertebral, que se presenta en nadadores. La recolección de datos es por medio de una encuesta, se considera:

- Si
- No

Actividad física complementaria:

Definición conceptual: Actividad o ejercicio físico que tenga como consecuencia el gasto de energía y ponga en movimiento todos los sistemas corporales con el fin de complementar una actividad física de base.

Definición operacional: Actividad o ejercicio físico que realicen los nadadores con el fin de complementar la actividad aeróbica de la natación. La recolección de datos es por medio de una encuesta, se considera:

- Si realiza
- No realiza

Años de práctica en el deporte:

Definición conceptual: Lapso de tiempo que el deportista se encuentra realizando la actividad, desde su inicio en el deporte hasta la actualidad.

Definición operacional: Lapso de tiempo que lleva el nadador realizando esta actividad física. La recolección de datos es por medio de una encuesta.

- 1 año
- Entre 2 a 4 años
- Entre 5 a 7 años
- Más de 8 años
- Otros

Metros nadados:

Definición conceptual: Recorrido que realiza el deportista en su entrenamiento en función al tiempo.

Definición operacional: Recorrido que realiza en nadador en su entrenamiento en función al tiempo. La recolección de datos es por medio de una encuesta, se considera:

- Entre 1000 a 2500 metros
- Entre 2500 a 3500 metros
- Entre 3500 a 4500 metros
- Más de 4500 metros.
- Otros

Horario de entrenamiento:

Definición conceptual: Momento del día que se recomienda o elije para realizar el entrenamiento deportivo.

Definición operacional: Momento del día que se recomienda o elije el nadador para realizar el entrenamiento deportivo. La recolección de datos es por medio de una encuesta, se considera:

- Mañana
- Tarde
- Noche

Elongación:

Definición conceptual: Puesta en tensión de todos los componentes musculares, ligamentarios y articulares con el fin de separar los puntos de inserción, se realiza de forma lenta, progresiva y gradualmente.

Definición operacional: Puesta en tensión de todos los componentes musculares, ligamentarios y articulares por parte del nadador al finalizar la actividad. La recolección de datos es por medio de una encuesta, se considera:

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca
- Otros

Prolongación del dolor en función del tiempo:

Definición conceptual: Percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo, es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas.

Definición operacional: Percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que siente el nadador en una parte del cuerpo, es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas. La recolección de datos se hace por medio de una encuesta, se utilizara la siguiente escala:

Estadio	Tiempo
Agudo	Evoluciona en menos de cuatro semanas
Subagudo	Tiempo de evolución entre las cuatro a doce semanas
Crónico	El periodo de evolución supera las doce semanas.

Fuente: Adaptado de Pérez Guisado (2006).

Presencia de otras patologías de columna vertebral:

Definición conceptual: Alteraciones musculo esqueléticas al nivel del raquis lo cual agrava la prevalencia de lesiones en la columna vertebral por demandas biomecánicas.

Definición operacional: Alteraciones musculo esqueléticas en el raquis lo cual agrava la prevalencia de lesiones en la columna vertebral por demandas biomecánicas en el nadador. La recolección de datos es por medio de una encuesta, se considera:

- Presenta patologías en la columna vertebral
- No presenta patologías en la columna vertebral

Tipo de instrumento:

El relevamiento de los datos se realizara por medio de observación, en cual se le va administrar una encuesta a cada uno de los deportistas. A continuación se adjunta el consentimiento informado.

La presente investigación es conducida por Pafundi Matías, estudiante de la carrera de Licenciatura en Kinesiología, de la facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Fasta en la ciudad de Mar del Plata. El objetivo de dicho trabajo es evaluar la prevalencia de lumbalgia en los diferentes estilos de natación, en nadadores federados pertenecientes a la ciudad de Mar del Plata, Provincia de Buenos Aires en el año 2015.

La recolección de datos se realizara 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 utilizara para otro tipo de propósito que no sea investigar sobre el tema planteado. Los datos serán expuestos en el trabajo sin revelar información personal de los nadadores que participaron en encuesta.

Luego de la información brindada, la cual fue leída y comprendida por el deportista, acepto participar en la encuesta.

Muchas gracias por su colaboración.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

\_\_\_\_\_  
Fecha.

Encuesta:

1- Edad: \_\_\_\_\_

2- Sexo: \_\_\_\_\_

3- ¿Cuántos años hace que realiza natación?

- 1 año
- Entre 2 a 4 años
- Entre 5 a 7 años
- Más de 8 años
- Otros

4- ¿Qué estilo de natación practica?

- Crol
- Espalda
- Pecho
- Mariposa

5- ¿Con que frecuencia se realiza el entrenamiento?

- Todos los días
- 6 a 5 veces por semana
- 4 a 3 veces por semana
- 2 a 1 vez por semana
- 1 vez por semana
- Otros

5 a- ¿Qué cantidad de horas entrena? \_\_\_\_\_

6- ¿En qué horario practica su entrenamiento?

- Mañana
- Tarde
- Noche

7- Durante el entrenamiento: ¿Cuántos metros realiza?

- Entre 1000 a 2500 metros
- Entre 2500 a 3500 metros
- Entre 3500 a 4500 metros
- Más de 4500 metros
- Otros

8- ¿Antes de iniciar la actividad, usted realiza entrada en calor?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca

8 a- ¿Durante cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

9- Luego de terminar la sesión de entrenamiento: ¿Realiza una elongación de los diferentes grupos musculares?

- Siempre
- Casi siempre

- A veces
- Pocas veces
- Nunca

9 a- ¿Durante cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

10- ¿Realiza alguna actividad complementaria al entrenamiento de natación?

- Si
- No

Si su respuesta es afirmativa:

A- ¿Qué actividad realiza? \_\_\_\_\_

B- ¿Con que frecuencia y durante cuánto tiempo la realiza?

\_\_\_\_\_

11- ¿Usted presenta alguna patología de columna?

- Si
- No

Si su respuesta es afirmativa:

¿Consulto a su médico?

• Si → ¿Cuál fue el diagnostico? \_\_\_\_\_

• No → ¿Por qué? \_\_\_\_\_

11 a- ¿Realizo tratamiento Kinésico?

- Si → ¿Durante cuánto tiempo? (En sesiones) \_\_\_\_\_  
 → ¿Qué tratamiento recibió?
  - Movilizaciones
  - Masajes
  - Elongaciones
  - Fisioterapia
  - Otros
- No

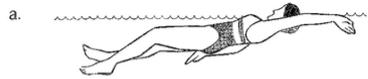
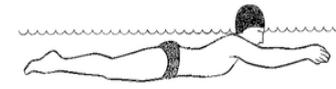
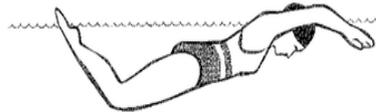
12- ¿Sufrió o tuvo episodio de lumbalgia?

- Si → ¿Cuantos? \_\_\_\_\_
- No

12 a- ¿Durante cuánto tiempo persistió el dolor?

- Menos de 4 semanas
- Entre 4 a 12 semanas
- Más de 12 semanas

Planilla de observación:

Estilo	Posición del cuerpo	Cabeza	Miembros superiores	Miembros inferiores
 <p>Fuente: <a href="http://www.efdeportes.com">www.efdeportes.com</a></p>	1. 2. 3.	4.	5. 6. 7.	8.
<p>a.</p>  <p>Fuente: <a href="http://www.imagui.com">www.imagui.com</a></p>	1.	2.	3. 4.	5.
 <p>Fuente: <a href="http://www.masnatacion.com">www.masnatacion.com</a></p>	1.	2. 3.	4. 5. 6.	7. 8. 9.
 <p>Fuente: <a href="http://www.masnatacion.com">www.masnatacion.com</a></p>	1.	2.	3. 4. 5.	6.

Referencias:

Estilo crol:

- 1- Posición del nadador, decúbito ventral.
- 2- Línea media del hombro por encima de la superficie.
- 3- Pelvis debajo de la superficie.
- 4- Seguir eje longitudinal del cuerpo.
- 5- Palma de la mano hacia abajo dispuesta a entrar en el agua.
- 6- El brazo se acerca a la línea media del cuerpo, pasa las caderas y comienza la fase aérea.
- 7- Brazo contralateral avanza bajo el agua.

8- Patada alternada de los miembros inferiores.

Estilo espalda:

- 1- Posición del cuerpo, decúbito dorsal.
- 2- La cabeza se mantiene en una posición alta y estática.
- 3- Un brazo en el aire con la palma de la mano hacia afuera, saliendo a la altura de las caderas.
- 4- El otro miembro impulsa debajo de la superficie.
- 5- Patada alternada de los miembros inferiores.

Estilo pecho o braza:

- 1- Posición del cuerpo, boca abajo, en una posición recta.
- 2- Posición erecta sobre los hombros.
- 3- Mirada enfocada hacia el frente.
- 4- Los MMSS se encuentran extendidos, apuntando al frente, con las palmas vueltas.
- 5- Apertura hacia atrás hasta quedar en línea con los hombros.
- 6- Se realiza un hiperextensión de tronco para efectuar la respiración.
- 7- Ambos brazos vuelven a la posición de extensión.
- 8- Los MMII se encuentran extendidos
- 9- Se flexiona las articulaciones de cadera y rodilla y se aproximan los talones al cuerpo.

Estilo mariposa:

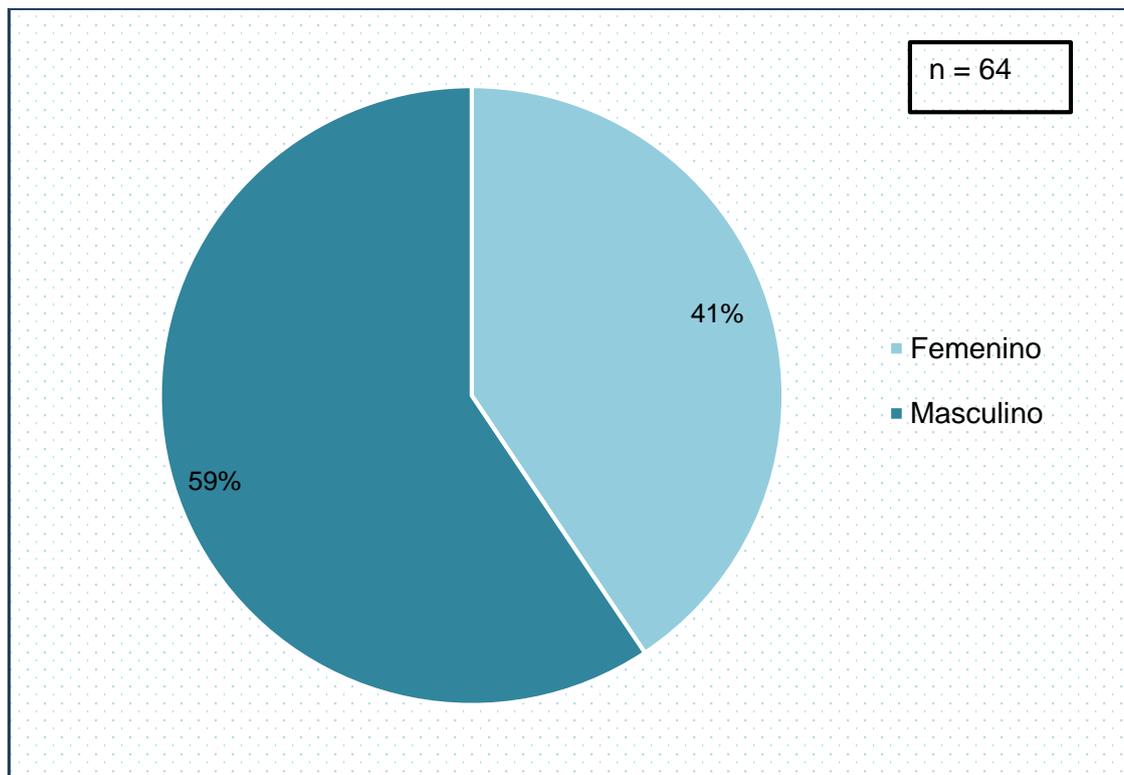
- 1- Posición del cuerpo, movimiento ondulante del cuerpo.
- 2- La cabeza debe estar alineada al cuerpo.
- 3- El movimiento de MMSS es continuo y simétrico.
- 4- Movimiento ondulante de las caderas, con hiperextensión de tronco para efectuar la respiración, en sinergia con los MMSS.
- 5- Ambos MMSS entran al agua, delante del cuerpo y se llevan hacia atrás.
- 6- Patada de delfín en sinergia de los dos MMII.

# **ANÁLISIS DE DATOS**

En este capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron luego de realizar el trabajo de campo para la presente investigación. Se realizaron encuestas de modo personal a 64 nadadores federados de la ciudad de Mar del Plata, durante el mes de Agosto del año 2015. El propósito de la investigación fue indagar sobre la prevalencia de lumbalgia en nadadores federados según los diferentes estilos de natación que se practican.

Inicialmente se presenta la distribución de la muestra según el sexo de los nadadores encuestados.

**Grafico N° 1: Distribución por sexo**

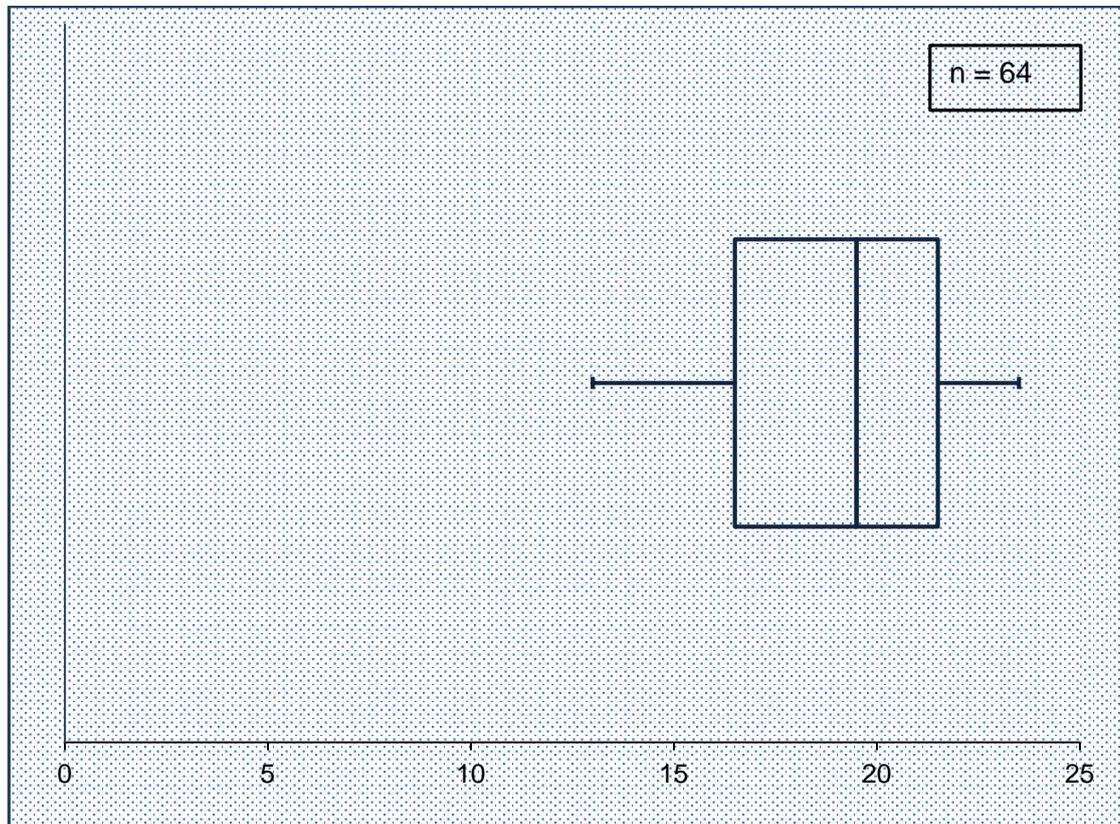


Fuente: Elaboración propia.

En este primer gráfico se observa una mayor presencia de nadadores del sexo masculino, constituyendo un 59% de la muestra, en relación a 41% que conforma el sexo femenino que constituye la población estudiada.

A continuación se presenta la distribución etaria de los diferentes nadadores que fueron encuestados para el desarrollo de la investigación.

**Gráfico N° 2: Distribución etaria**

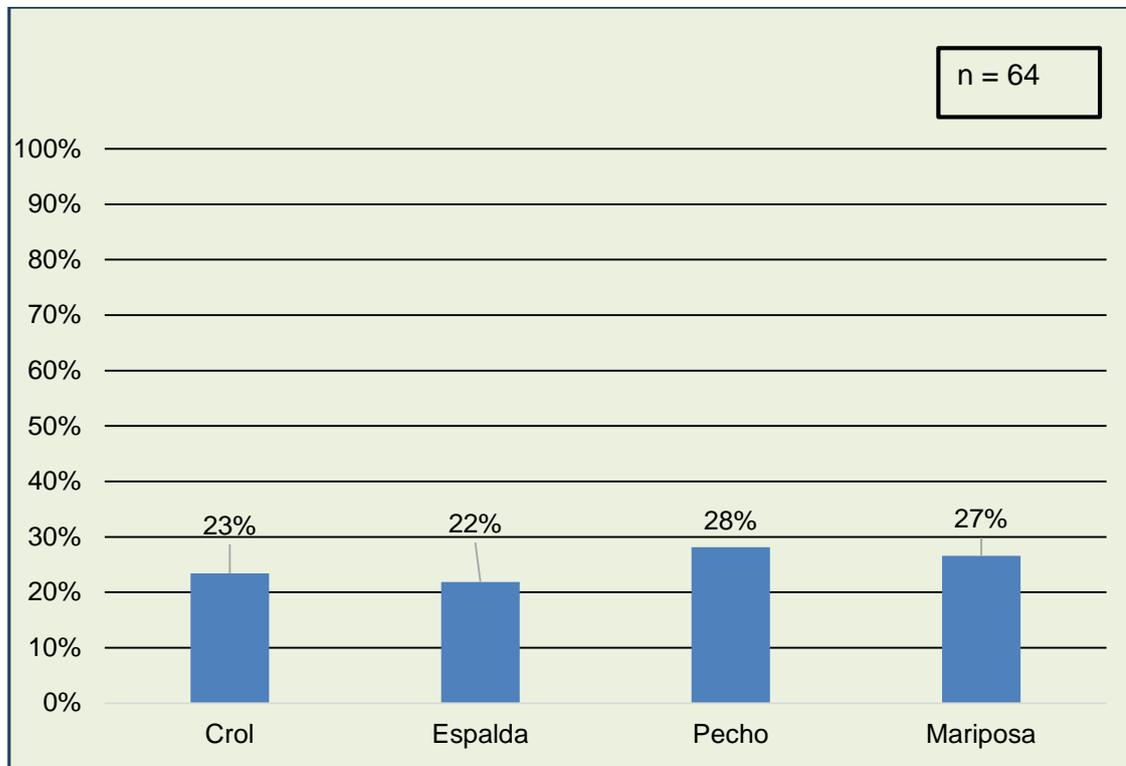


Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las edades que se plantean en la muestra, la media fue de 18,76 años. Las edades de los nadadores que participaron en la investigación oscilaban en un mínimo de 13 años y un máximo de 24 años. El 50% de la muestra se encuentra en el rango de 16 a 22 años de edad.

A continuación se indago sobre el estilo de natación que practicaban los deportistas que componen la muestra.

**Grafico N° 3: Estilos de natación**

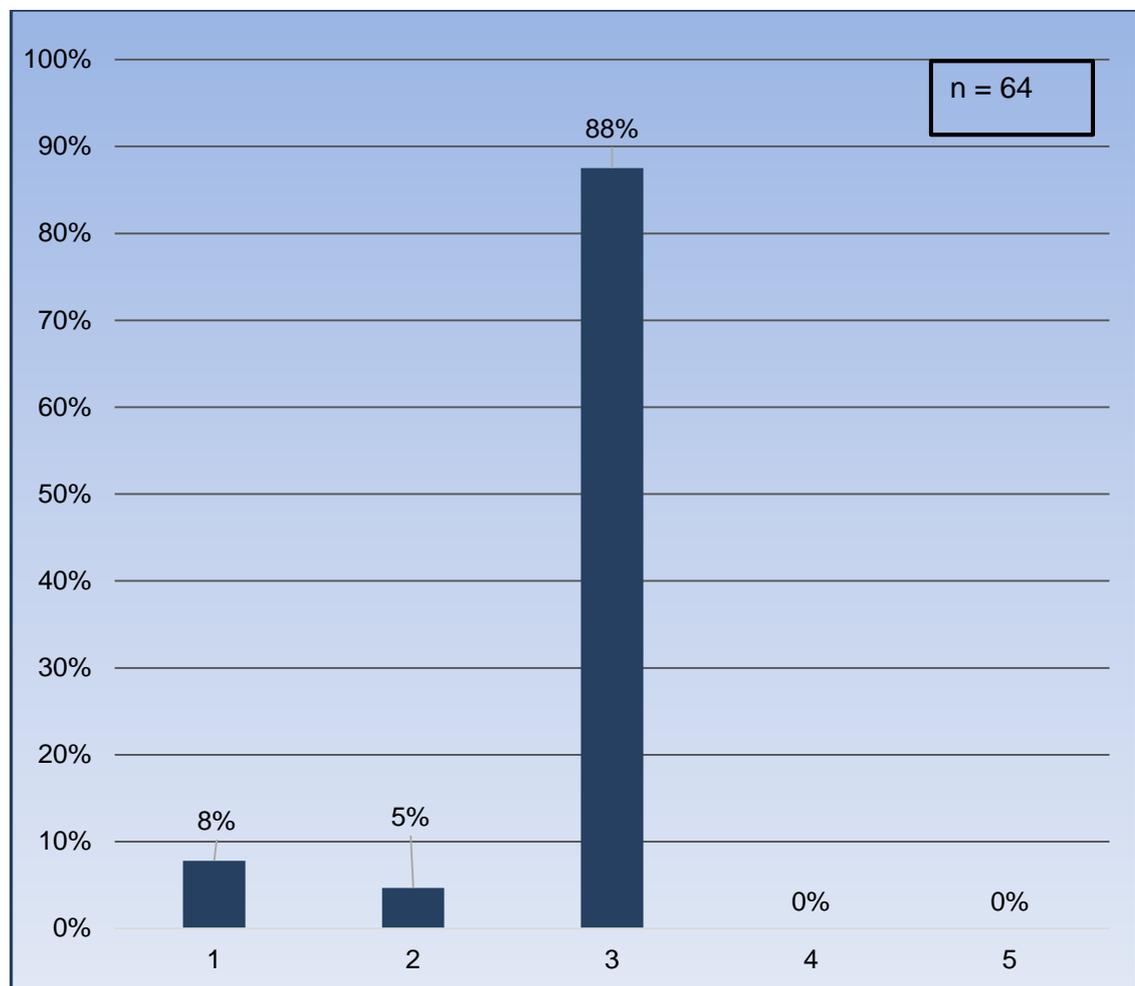


Fuente: Elaboración propia.

En el grafico N° 3, se presenta la frecuencia de estilos de natación que se utilizan para competir. En primer lugar un 28% de la muestra afirmo que el estilo que practican es pecho o braza; En un segundo lugar con el 27%, el estilo que se realiza es mariposa; A continuación le sigue el estilo crol el cual representa un 23% de la muestra y por último el estilo espalda, el cual conformo el 22 de la población encuestada.

Luego se indago a la población sobre la frecuencia en que realizan el entrenamiento.

**Grafico N° 4: Frecuencia de entrenamiento**



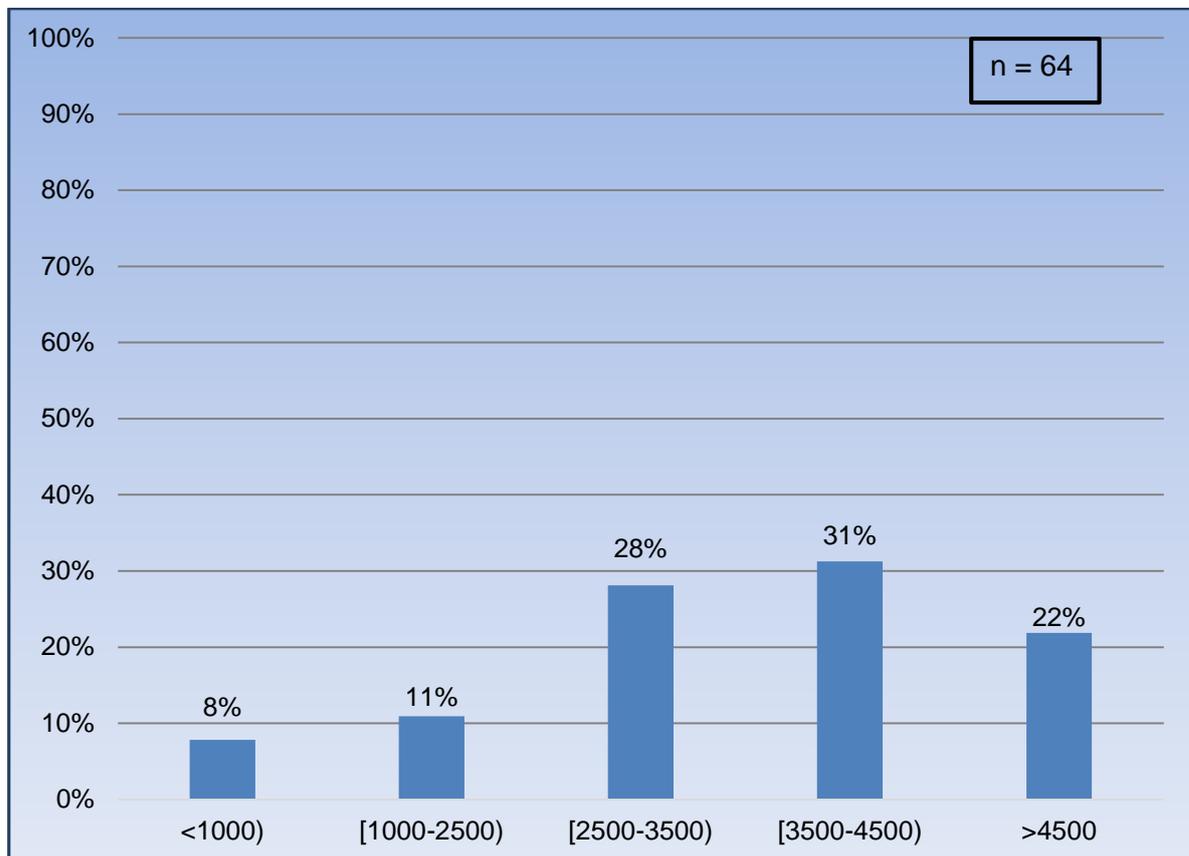
Fuente: Elaboración propia.

En el presente grafico se puede observar que el porcentaje más alto, el cual fue de 88% de los nadadores que componen la muestra, realizan el entrenamiento de natación con una frecuencia de cuatro a tres veces por semana, mientras que un 8% de la muestra entrena todos los días de la semana, mientras que el 5% de los nadadores realizan la actividad con una frecuencia de seis a cinco veces semanales. La importancia de este dato radica en que ninguno de los deportistas que realiza esta actividad entrena menos de tres veces por semana, siendo así que las otras dos opciones no se obtuvieron resultados.

Al indagar sobre el tiempo que se realiza el entrenamiento, en la totalidad de los casos afirmaron que lo realizan por más de una hora.

En relación al gráfico anterior, se preguntó a la muestra sobre los metros que realizaban durante la sesión de entrenamiento. Los datos se presentan a continuación:

**Gráfico N° 5: Metros de entrenamiento**

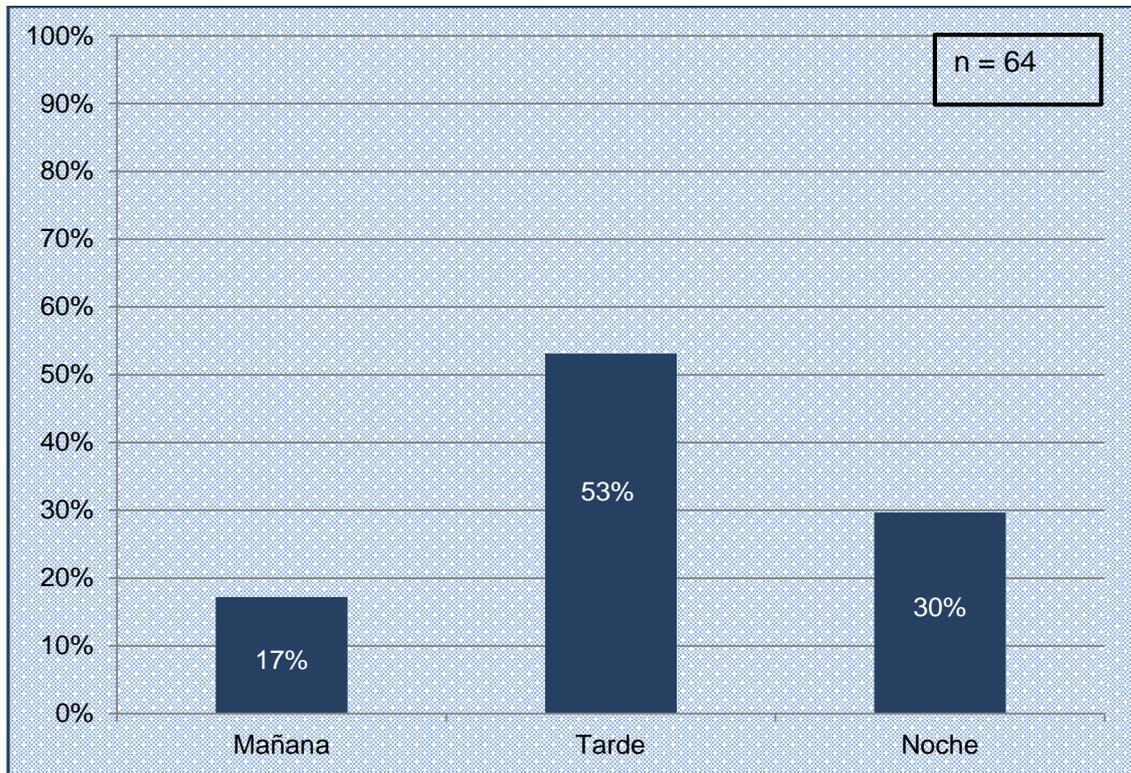


Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los datos que se obtuvieron luego de realizar este interrogatorio se puede notar que un 31% de la muestra, realizan entre 3500-4500 metros durante toda la sesión de entrenamiento; Luego se observó que el 28% de los nadadores, realizan entre 2500-3500 metros durante el entrenamiento, mientras que el 22% practican más de 4500 metros. Cabe destacar que un 11% afirmó que realizaba un entrenamiento entre 1000-2500 metros; Por último se observa que un 8% de los nadadores que componen la muestra practican un entrenamiento inferior a los 1000 metros.

Posteriormente se indago a los nadadores sobre el horario en el cual realizaban su entrenamiento; Los datos que se recolectaron se expresan en el siguiente gráfico.

**Gráfico N°6: Horario de entrenamiento**

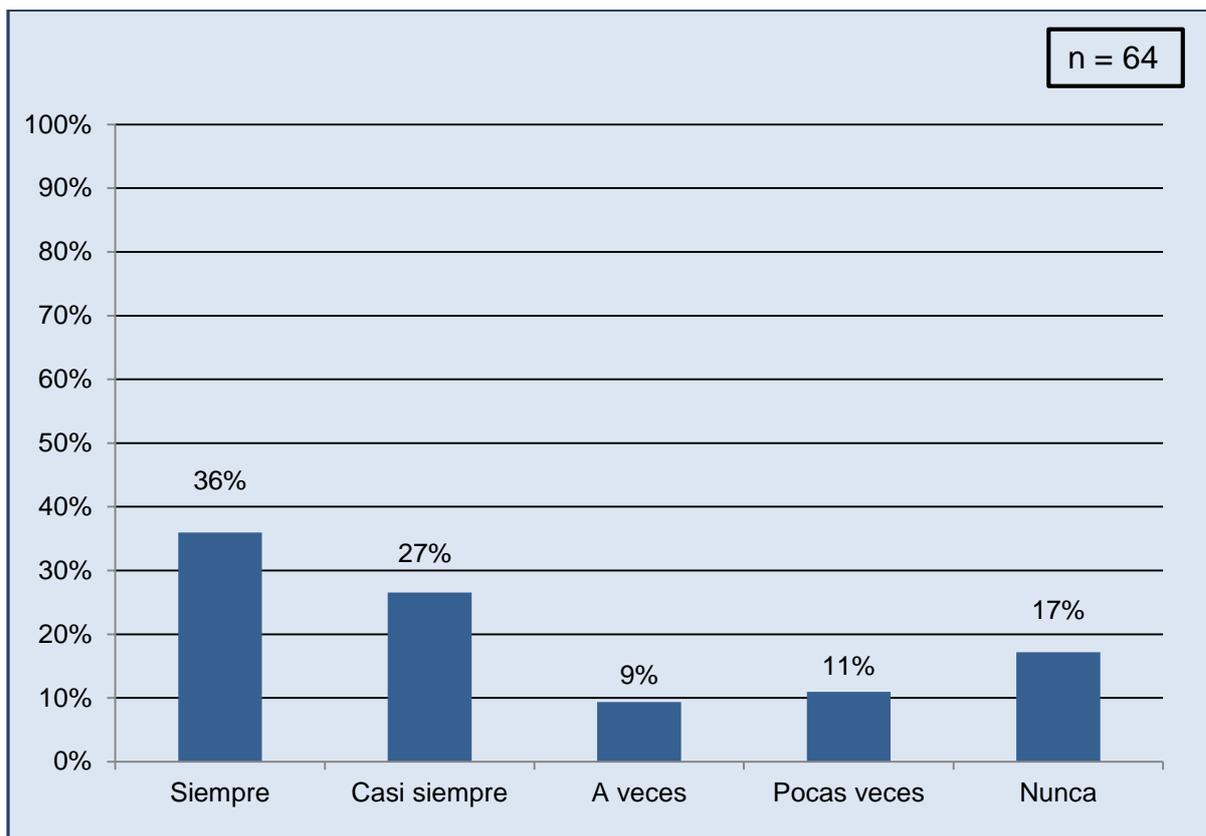


Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que la mayor parte de los encuestados, un 53%, realiza su entrenamiento durante la tarde; Luego un 30% afirmo que practicaba el entrenamiento durante la noche y para finalizar un 17% afirmo que entrenaba de mañana.

A continuación se indago a la población que participo en el desarrollo de este trabajo sobre la realización de la entrada en calor antes de iniciar la actividad deportiva, aquí se presentan los datos que se obtuvieron.

**Grafico N° 7: Entrada en calor**



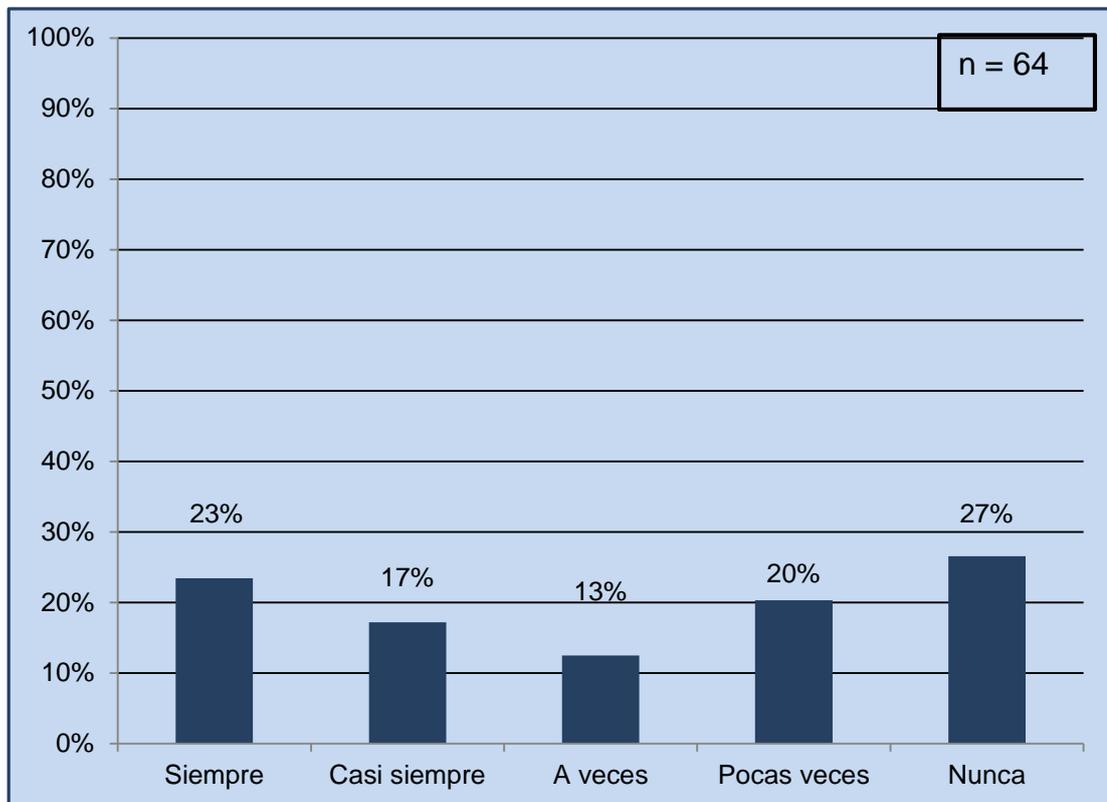
Fuente: Elaboración propia.

El gráfico anterior explica que un 36% realiza siempre una entrada en calor antes de iniciar la actividad; A continuación se presenta un 27% que casi siempre realiza la entrada en calor antes de ingresar a la piscina; Seguido de eso un 17% afirmó que no realiza nunca una entrada en calor antes de practicar la actividad y la menor parte de la población que compone la muestra afirmó que a veces realiza una entrada en calor.

Es importante resaltar que al indagar sobre la entrada en calor que realizan los participantes de la muestra, se puede notar que en la totalidad de los casos no se realiza una entrada en calor mayor a 5 minutos.

Seguidamente se indago a la muestra sobre la elongación que realizan luego de haber finalizado su sesión de entrenamiento correspondiente.

**Grafico N° 8: Elongación luego de finalizar el entrenamiento**



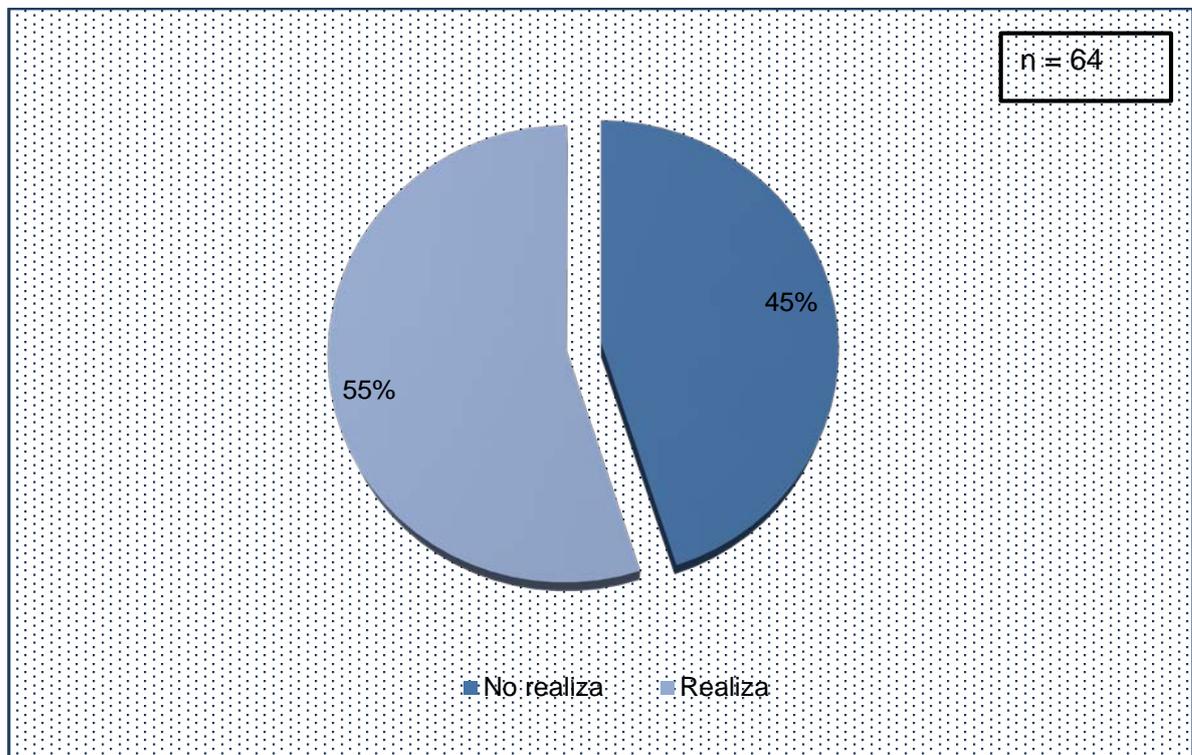
Fuente: Elaboración propia.

El presente grafico se observa que el porcentaje más alto que es el 27% que compone la muestra, afirma no realizar nunca una elongación de los diferentes grupos musculares luego de finalizar el entrenamiento; Luego un 23% afirmo realizar una elongación luego del entrenamiento; A continuación un 20% refirió que el pocas veces realiza una elongación; La menor parte de la población afirmo que a veces realiza una elongación.

En relación a este grafico cabe destacar que los nadadores que realizan la elongación luego del entrenamiento, afirmaron que el tiempo no es mayor a los 10 minutos.

Posteriormente a este grafico se indago a los nadadores sobre la realización de otra la actividad física como complemento a la natación.

**Grafico N° 9: Actividad complementaria**

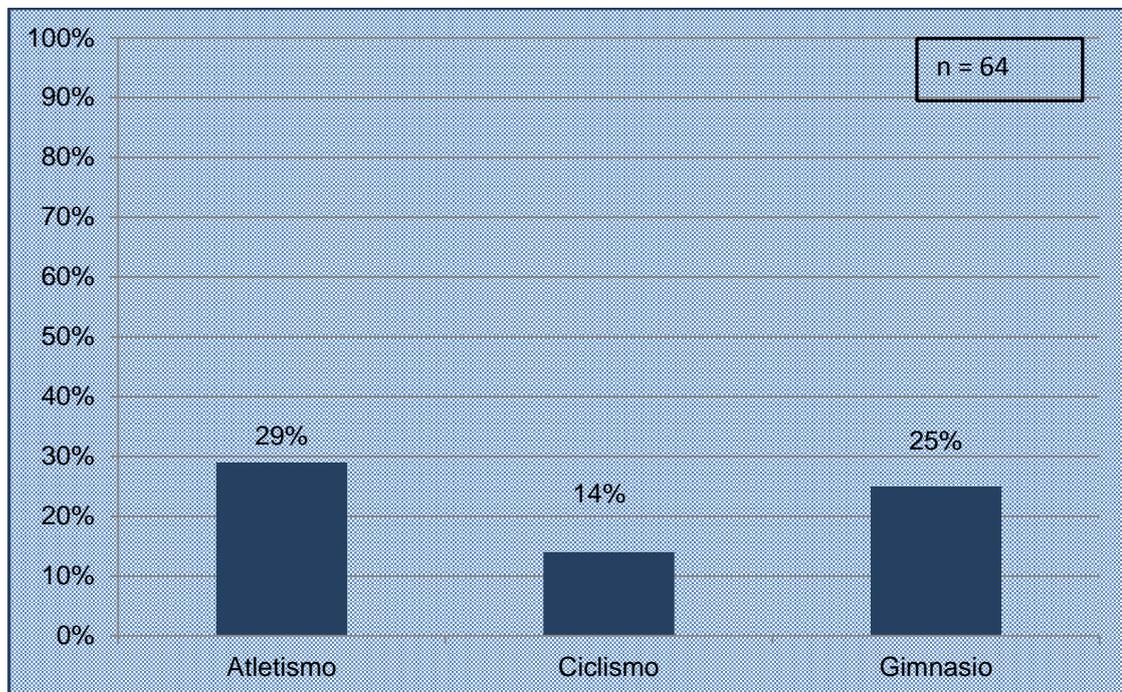


Fuente: Elaboración propia.

El grafico anterior muestra que el 55% de los nadadores que componen la muestra realizan otra actividad deportiva como complemento a la natación, mientras que el 45% restante de los nadadores afirmaron no realizar otra actividad física.

A continuación se presentan las actividades complementarias que realizan los nadadores.

**Grafico N 10: Actividades complementarias que realizan los nadadores**



Fuente: Elaboración propia.

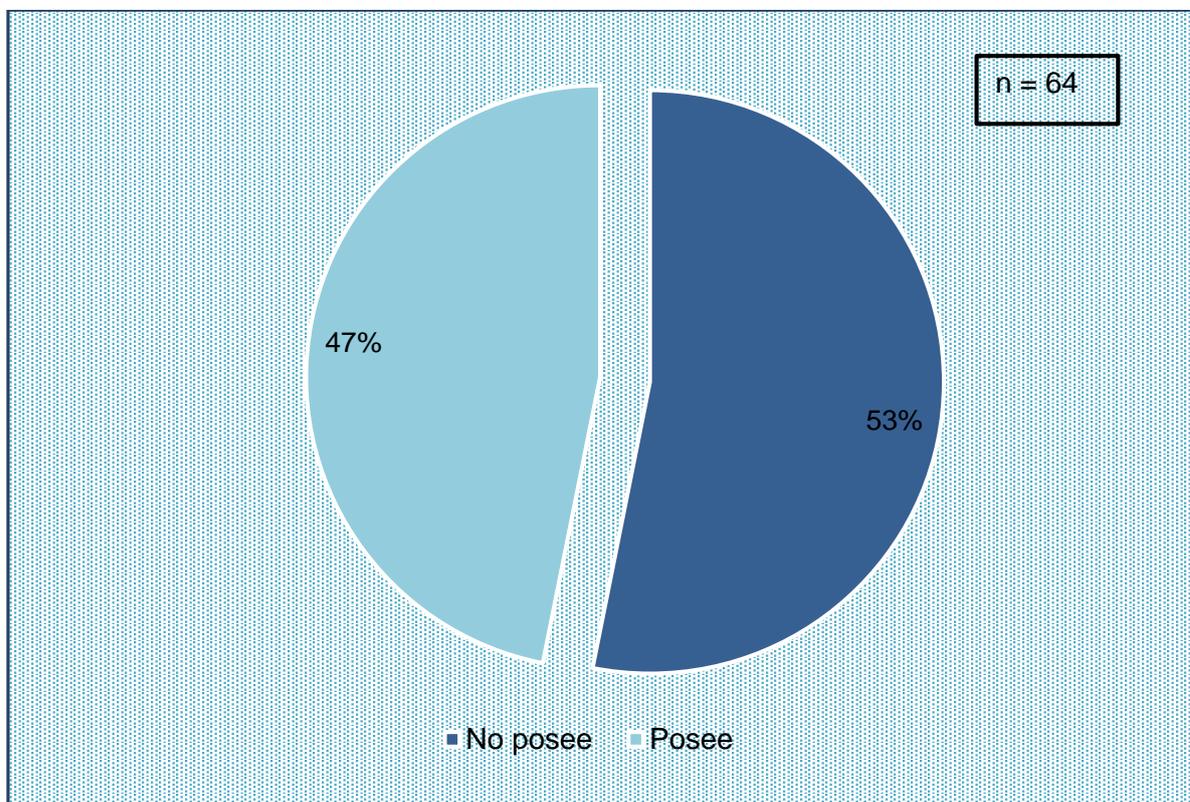
Es de suma importancia destacar que la mayor parte de la población realiza actividades físicas como complemento a la natación; La muestra encuestada refirió que las actividades más frecuentes que se realizan son: Atletismo que conforma un 29% de la muestra; El 25 % de los nadadores afirmó realizar rutina de pesas en el gimnasio, con el objetivo de fortalecer los diferentes grupos musculares y finalmente un 14% de la muestra realiza ciclismo como actividad complementaria.

En la totalidad de los casos, que practican otras actividades complementarias se observó que se realizan con una frecuencia de tres veces semanales con un periodo de más de 60 minutos en cada entrenamiento.

La relevancia de este dato es fundamental debido a que las actividades complementarias planteadas, contribuyen a la presencia y acentuación de lumbalgias.

A continuación se indago a la totalidad de los encuestados sobre la presencia o no de patologías sobre la columna vertebral.

**Grafico N ° 11: Patologías de columna vertebral**



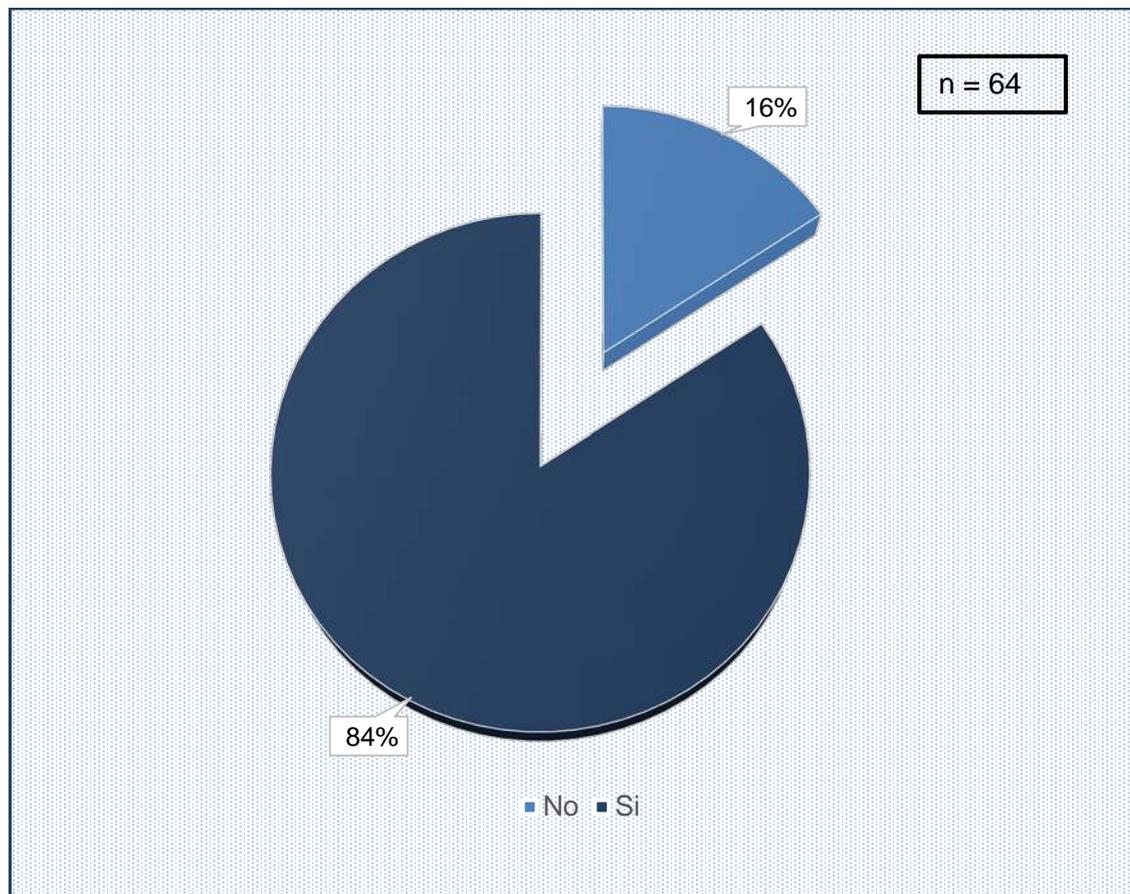
Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas obtenidas del gráfico anterior determinan que un 47% de los encuestados padecen de alguna patología a nivel de la columna vertebral, mientras que el 53% no presenta ninguna anomalía en el raquis.

Dentro de los nadadores encuestados que presentan una patología a nivel de la columna, se observó que la presencia de escoliosis y lumbalgias fueron las más frecuentes, especialmente en nadadores de estilo pecho y mariposa.

Posteriormente se interrogó a la muestra sobre la presencia del dolor lumbar, los datos recaudados se presentan en el siguiente gráfico.

**Gráfico N° 12: Nadadores con presencia de dolor lumbar**



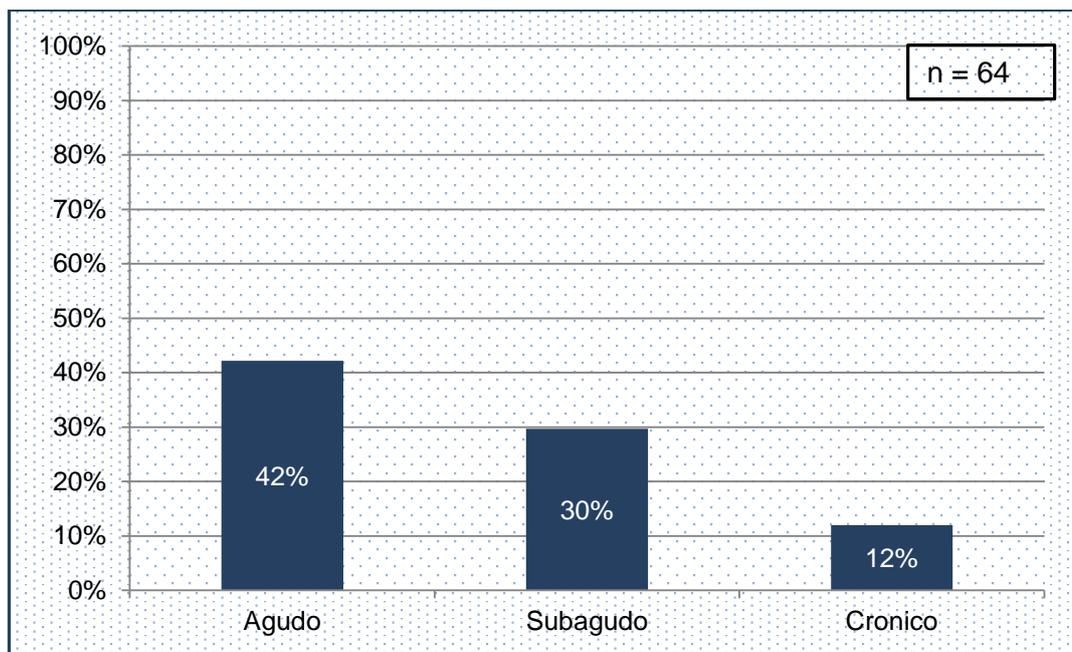
Fuente: Elaboración propia.

El gráfico anterior demuestra que el 84% de los deportistas encuestados que componen la muestra, presentaron presencia de dolor en la zona lumbar de la columna vertebral, mientras que un 16% afirmó encontrarse sin presencia de dolor a ese nivel del raquis.

A continuación se indago a los encuestados sobre el estadio del dolor lumbar, clasificándolo en un dolor agudo, subagudo y crónico.

Los datos obtenidos en las encuestas se presentan en el siguiente gráfico.

**Gráfico N° 13: Estadio del dolor lumbar**



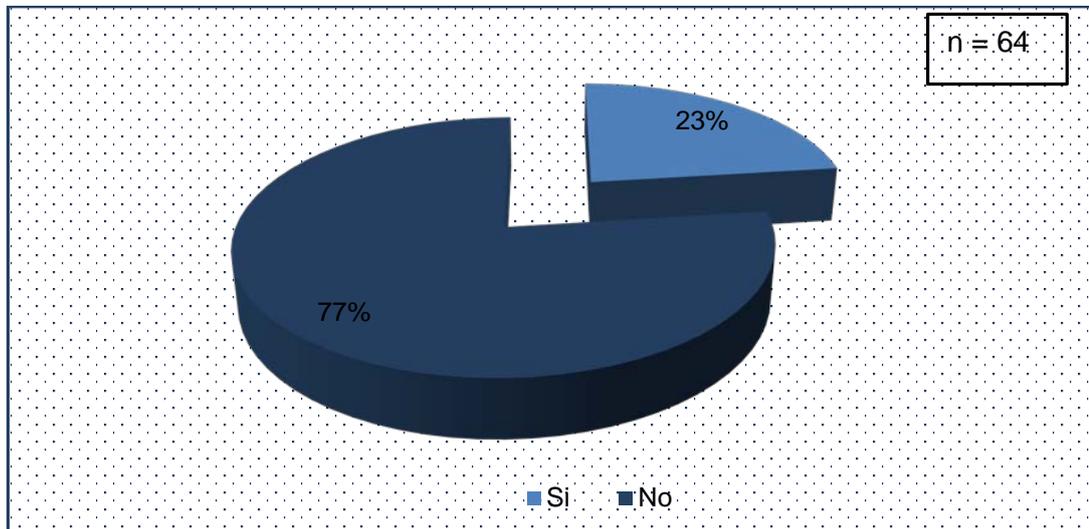
Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que el 84% de los nadadores que se encuentran con presencia de dolor lumbar, un 42% presenta un estadio agudo, mientras que un 30% refirió tener un estadio de dolor subagudo y finalmente un 12% crónico.

En relación al grafico anterior, se indago a los deportistas que tuvieron episodios de lumbalgia si había recibido o no tratamiento kinésico.

Los datos obtenidos se presentan en el siguiente gráfico.

**Grafico N° 14: Tratamiento kinésico**

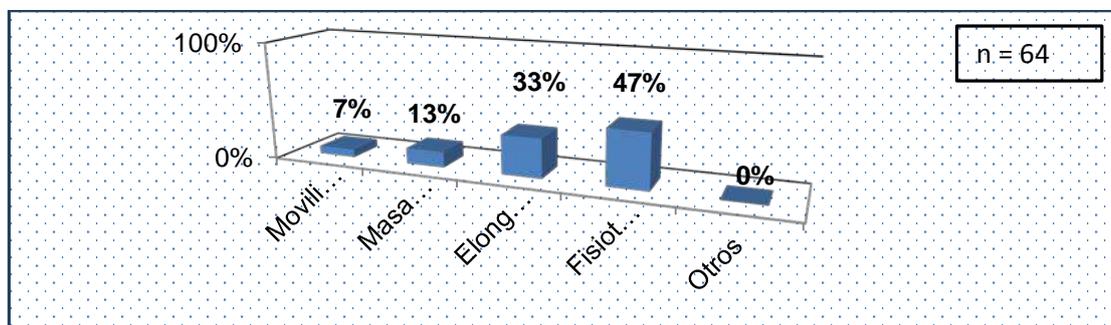


Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en el grafico un 77% que compone la muestra no realizo un tratamiento kinésico, mientras que un 23% de la muestra recibió un tratamiento kinésico, con el fin de mejorar y/o prevenir una recidiva.

En relación al grafico anterior se interrogo que tipo de tratamiento kinésico se le administro, a continuación se presentan los datos recaudados.

**Grafico N° 15: Tratamiento kinésico que recibió**



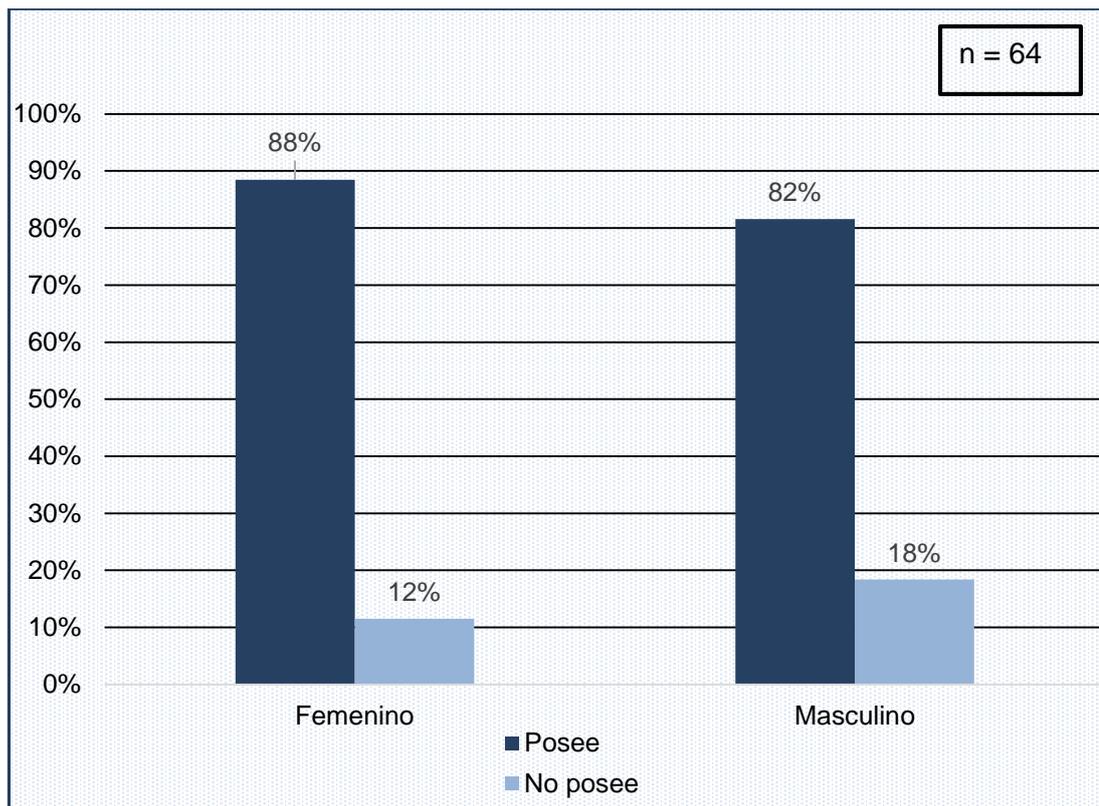
Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el 47% de los nadadores que recibió tratamiento kinésico, se le administro fisioterapia; En segundo lugar a un 33% de la muestra recibió elongaciones como

tratamiento kinésico. Luego al 13% restante de la muestra, recibió como tratamiento masajes y por ultimo un 7% recibió movilizaciones.

Para poder presentar respuestas a los objetivos planteados al inicio de la presente investigación, se busca determinar el sexo de los deportistas y la presencia de lumbalgias.

**Gráfico N ° 16: Sexo y presencia de lumbalgia**



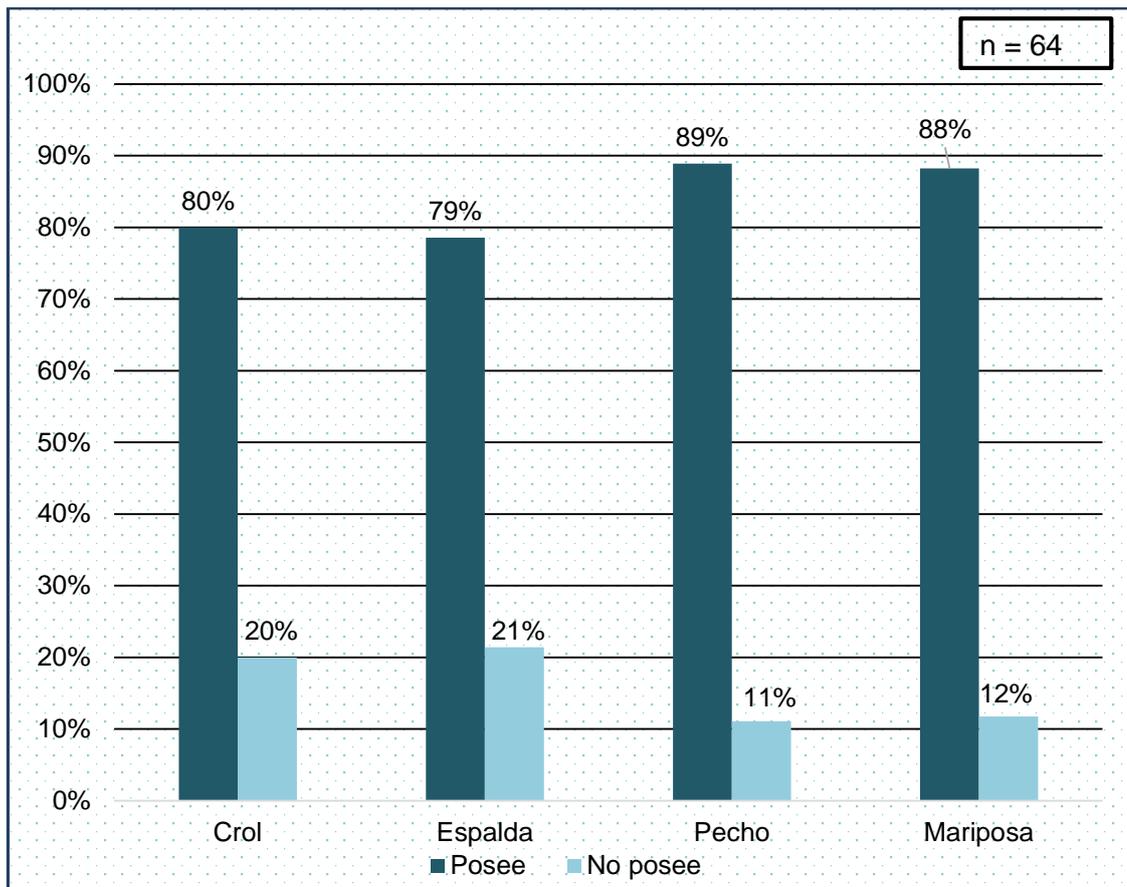
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico un elevado porcentaje de la muestra se encuentra bajo presencia de dolor lumbar, en caso del sexo femenino un 88% padece la presencia de lumbalgia, mientras que un 12% se encuentra indoloro; En cuanto al sexo masculino el 82% de los encuestados presento dolor en la zona lumbar de la columna vertebral y un 18% se presentó asintomático.

Uno de los objetivos específicos que se planteó al inicio de la investigación, era indagar a la población sobre la prevalencia de lumbalgia según el estilo de natación que se practica. En el siguiente grafico se expresa la relación entre ambas variables.

Los datos obtenidos se expresan en el siguiente gráfico.

**Grafico N° 17: Prevalencia de lumbalgia según el estilo de natación que se practica**

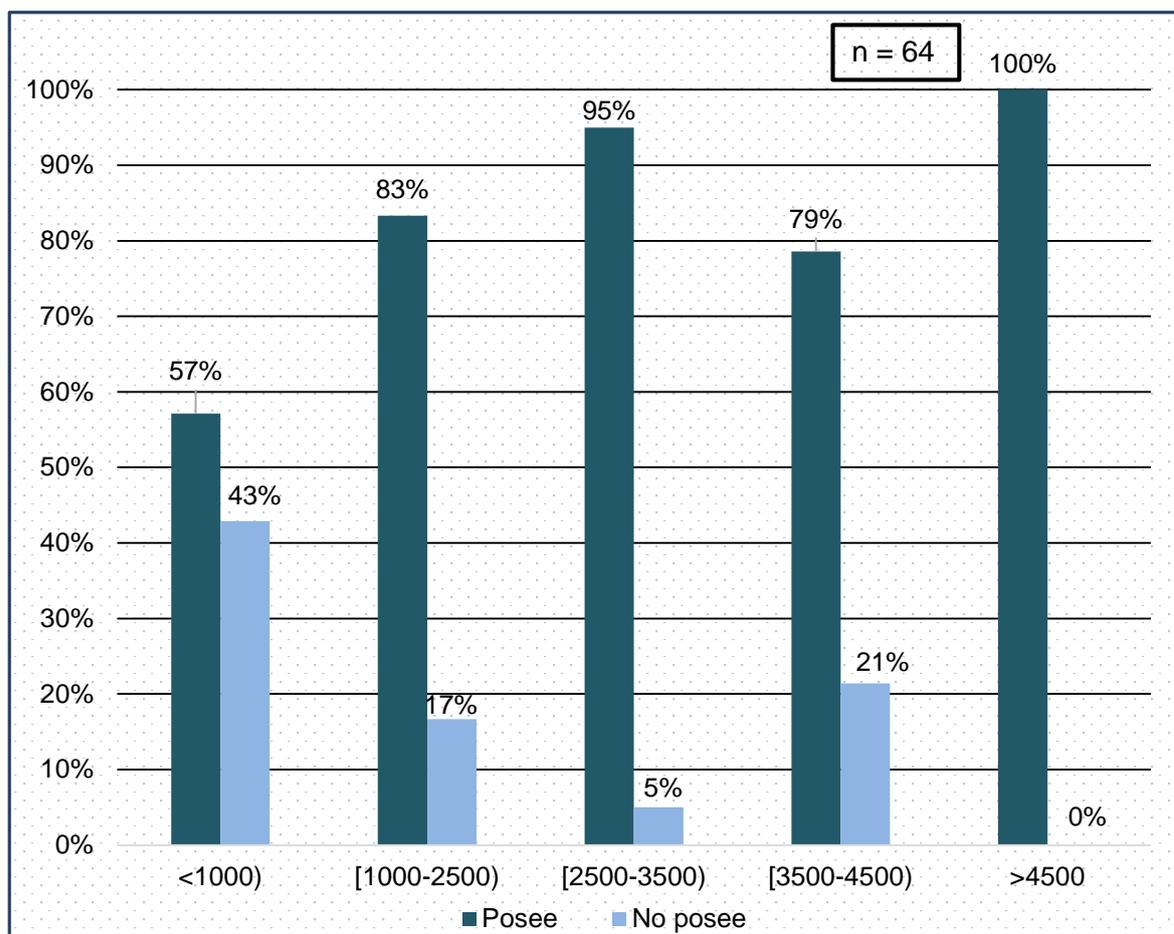


Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse el 89% de los nadadores que practican el estilo pecho se presentó como el más frecuente en relación a la presencia de lumbalgia, mientras que el 11% no presentó dolor. Luego le sigue el estilo mariposa que el 88% de la muestra que realiza este estilo de nado presentó tener dolencias a nivel lumbar de la columna vertebral y el 11% se presentó asintomático; Le siguió el estilo crol con un 80% de prevalencia de dolor y un 20% sin presencia de dolor y finalmente el estilo espalda con un 79% de presencia de dolor y un 21% no presentó molestias lumbares.

A continuación se plantea otro de los objetivos específicos que se desarrollaron al inicio de la investigación, en el cual se presenta la relación entre la cantidad de metros nadados y el padecimiento de lumbalgias. Los datos se expresan en el siguiente gráfico.

**Gráfico N° 18: Cantidad de metros nadados y el padecimiento de dolor lumbar**

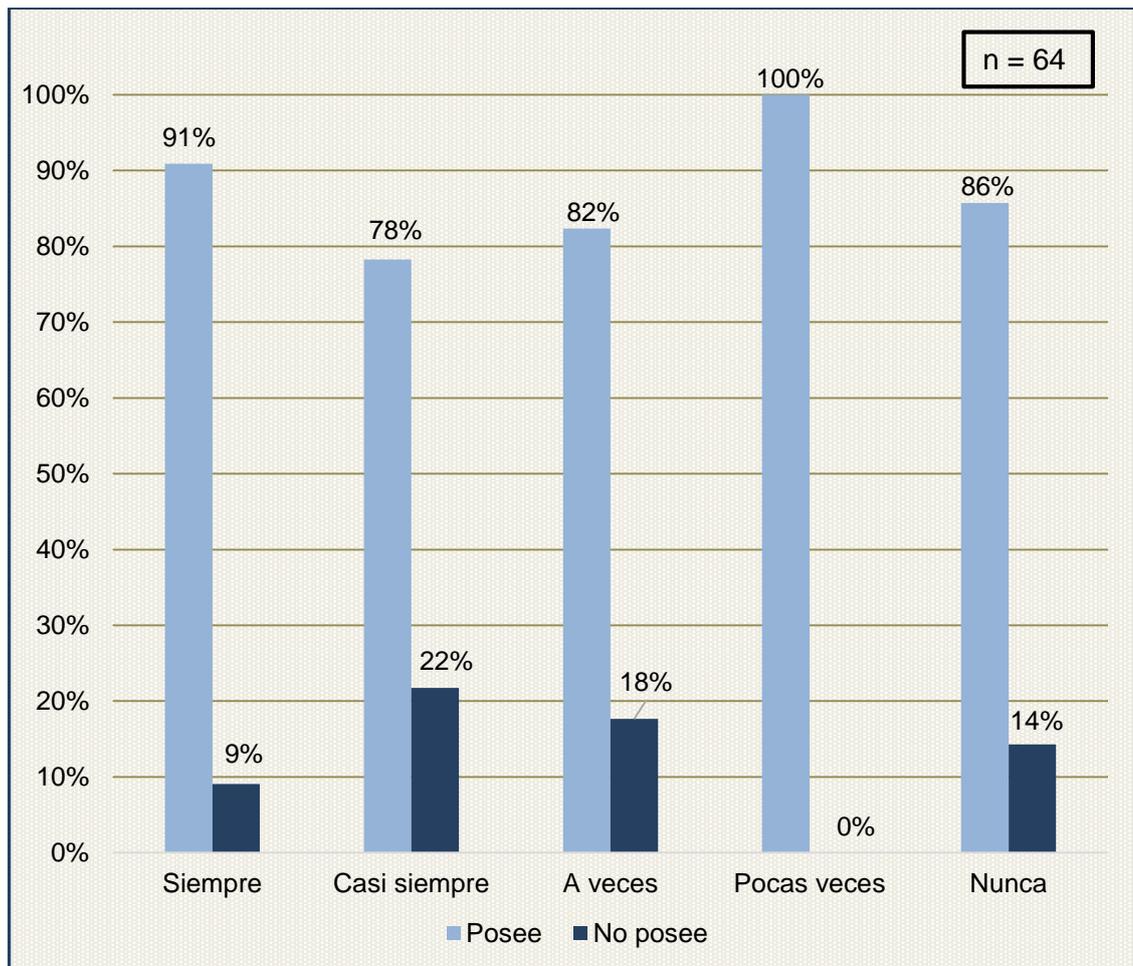


Fuente: Elaboración propia.

Se observa en el mismo que en la totalidad de los casos, que corresponde a un 100% de los que realizan más de 4500 metros, padecen la presencia de dolor lumbar en la columna vertebral; Luego le sigue con un 95% los que realizan entre 2500 a 3500 metros padecen lumbalgia, mientras que un 5% se presentó asintomático. A continuación se encontraron con 83% los que entrenan entre 1000 a 2500 metros con presencia de dolor, mientras que el 17% no presentó ningún tipo de molestias a ese nivel de la columna vertebral. Posteriormente con el 79% se encontraron los que realizan entre 3500 a 4500 metros con presencia de dolor, mientras que el 21% afirmó estar asintomático. Finalmente se ubicaron aquellos que realizan menos de 1000 metros con un 57% de los casos con dolor lumbar y un 43% no refirió tener presencia de lumbalgia.

Seguidamente se presentó como objetivo específico indagar sobre los factores de riesgo que influyen en el desarrollo de lumbalgias en nadadores, es por esto que se presenta una relación entre la entrada en calor que realizan los deportistas y la presencia de dolor lumbar. Aquí se presenta los datos obtenidos.

**Grafico N° 19: Entrada en calor y el padecimiento de lumbalgia**

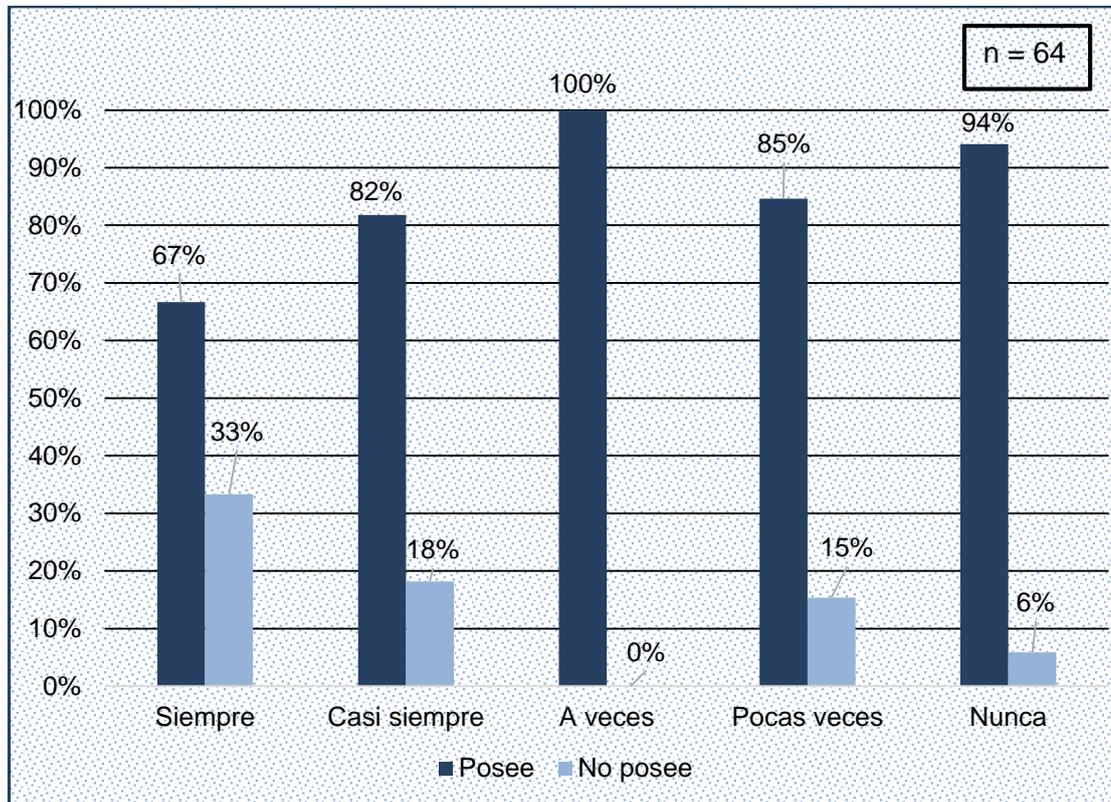


Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico se puede observar que el 100% los nadadores que realizan entrada en calor pocas veces se presentaron con presencia de dolor lumbar. Seguido a ellos un 91% afirmó que siempre realizan entrada en calor y padecían dolor lumbar, mientras que un 9% de ellos afirmó no tener molestias. Luego se ubicaron con el 86% aquellos deportistas que nunca realizan una entrada en calor y afirmaron tener molestias, mientras que el 14% no presentó dolor. Posteriormente se ubicaron con un 82% aquellos que a veces entran en calor y se mostraron con presencia de dolor y un 18% no refirió tener dolor en la zona.

En relación al gráfico descrito anteriormente se indagó sobre la elongación que se realiza luego de finalizar el entrenamiento de natación. Aquí se presentan los resultados obtenidos.

**Gráfico N° 20: Elongación post entrenamiento y padecimiento de lumbalgia**

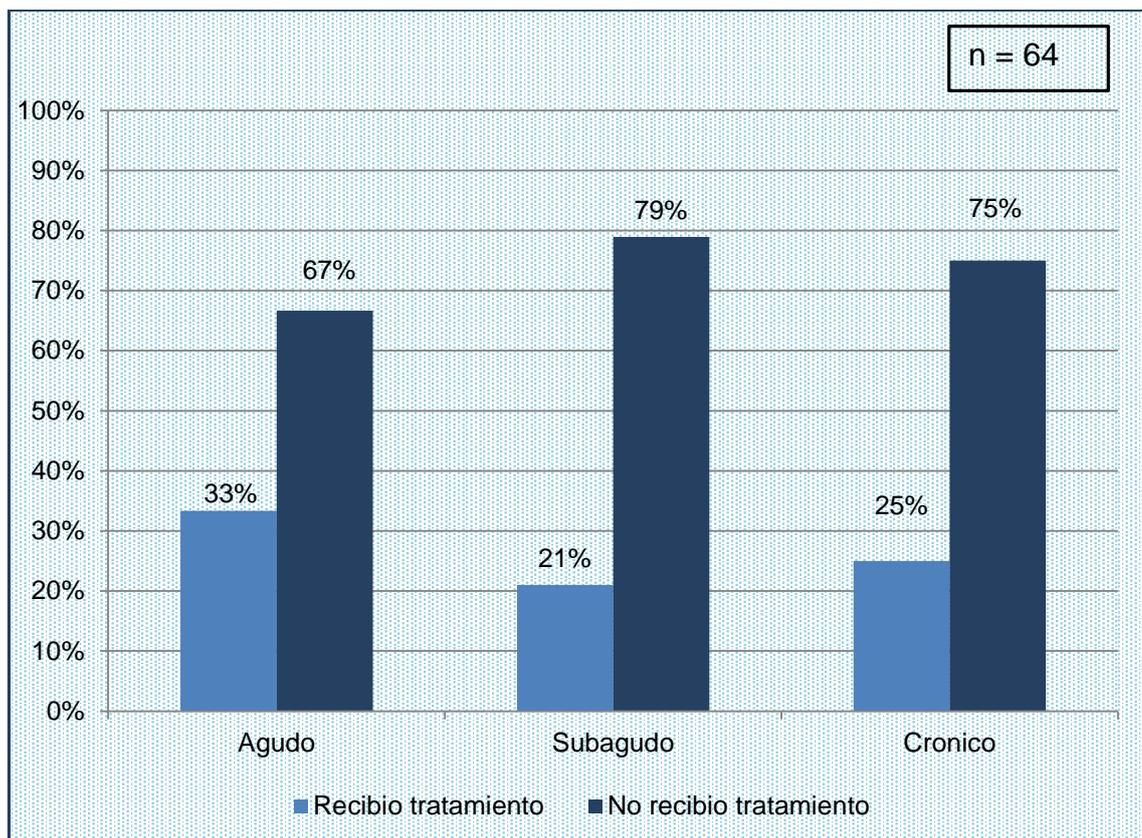


Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse un 100% de los nadadores que realizan a veces una elongación posterior al entrenamiento presentaron molestias a nivel lumbar, a continuación se con 94% de los nadadores que afirmaron nunca realizar una elongación, refirieron tener dolor lumbar, mientras que un 6% se mostraron asintomático. Luego con el 85% se ubicaron los que pocas veces hacen una elongación al concluir el entrenamiento presentaron dolor y un 15% no presentó dolor lumbar. Finalmente los que realizan siempre una elongación presentaron un 67% molestias mientras que un 33% se encontró asintomático.

Posteriormente se presentó como objetivo específico indagar si se presenta relación entre el estadio en el que se presenta el dolor lumbar y si recibió tratamiento kinesiológico. Los datos obtenidos se presentan en el siguiente gráfico.

**Gráfico N° 21: Estadio del dolor lumbar y el tratamiento kinésico**



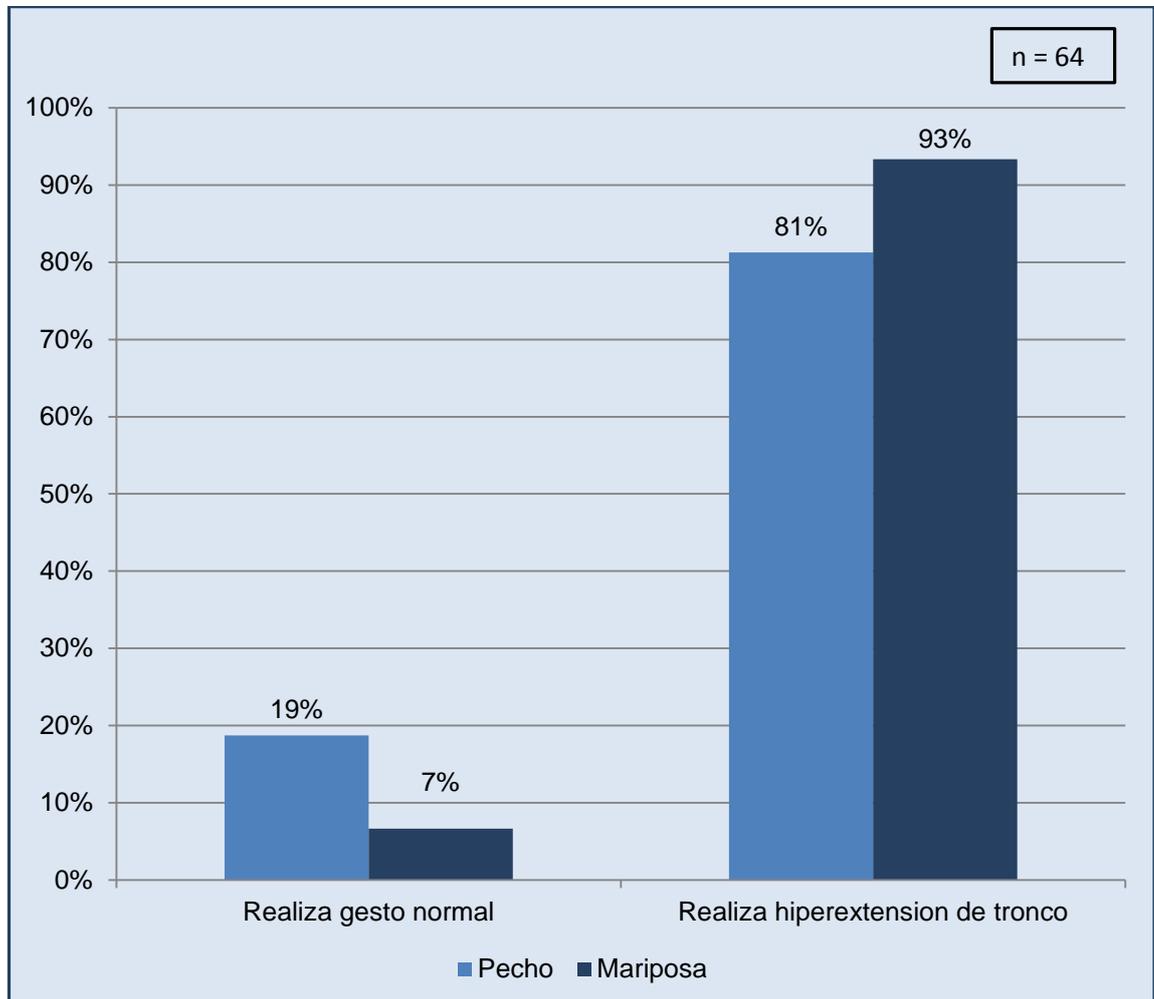
Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse el estadio de dolor que se encontraron la mayoría de los nadadores fue en el agudo, luego subagudo y finalmente crónico. En el presente gráfico se puede notar que en el estadio subagudo un 79% de ellos no recibió un tratamiento kinésico mientras que un 21% afirmó haber recibido el tratamiento; En cuanto al siguiente estadio que no recibió tratamiento kinésico fue el estado de dolor crónico con un 75%, mientras que el resto, solo un 25% se le administró el tratamiento. Finalmente en el estadio agudo con un 33% fue donde hay mayor cantidad de nadadores que refirieron haber recibido el tratamiento kinésico, contra un 67% que no lo recibió.

Finalmente se planteó como objetivo específico observar el gesto deportivo en los estilos con mayor frecuencia de lumbalgia y analizar su relación con las lesiones producidas a nivel de la columna lumbar. Los estilos de natación que presentaron mayor prevalencia de lumbalgia fueron el estilo pecho con un 78% y luego el estilo mariposa con un 76%.

A continuación se presentan los datos obtenidos.

**Grafico N ° 22: Gesto deportivo y lesiones de columna lumbar**



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que los deportistas que realizan el estilo mariposa presenta que un 93% de ellos, realiza una hiperextensión de tronco acentuada al momento de efectuar la respiración, mientras que un 7% realiza un gesto deportivo normal; En cuanto a los nadadores que practican el estilo pecho un 81% de ellos realiza una exagerada hiperextensión de tronco y el 19% restante ejecuta un gesto deportivo normal.

A continuación se presenta una tabla donde se exponen los casos obtenidos luego de indagar a los nadadores.

**Tabla N° 1: Nadadores de crol que realicen actividad complementaria y tengan presencia de lumbalgia**

Encuesta	Edad	Estilo	Cantidad de metros	Actividad complementaria	Patología de columna vertebral
5	13	Crol	Más de 4500 metros	Ciclismo y Gimnasio	Lumbalgia
10	21	Crol	Entre 2500- 3500 metros	Atletismo y Ciclismo	Lumbalgia
17	16	Crol	Entre 3500- 4500 metros	Atletismo	Lumbalgia
60	20	Crol	Entre 2500- 3500 metros	Atletismo	Lumbalgia

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se presentan los nadadores que componen la muestra  $n = 64$ , los cuales realizan el estilo crol, entre ellos se destacan los que practican una actividad complementaria además del entrenamiento de natación y se encontraron con presencia de dolor lumbar.

Es importante destacar que en este grupo de atletas ninguno realiza un entrenamiento de natación menor a los 2500 metros. La actividad complementaria que mayor se realiza en estos casos es el atletismo.

A continuación se expresan los datos de los siguientes nadadores.

**Tabla N° 2: Nadadores de espalda que realicen entrada en calor, actividad complementaria y tengan presencia de lumbalgia**

Encuesta	Edad	Estilo	Cantidad de metros	Entrada en calor	Actividad complementaria	Patología de columna vertebral
16	13	Espalda	Entre 3500-4500 metros	Siempre	Atletismo y Ciclismo	Lumbalgia
19	13	Espalda	Entre 2500-3500 metros	Siempre	Atletismo y Ciclismo	Lumbalgia
30	18	Espalda	Entre 3500 a 4500 metros	Casi siempre	Gimnasio	Lumbalgia

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la siguiente tabla los atletas que componen la muestra  $n=64$ , que realizan el estilo espalda y practican una actividad complementaria tuvieron riesgo de lumbalgia.

Es notable que ninguno de ellos realice menos de 2500 metros en su entrenamiento y a eso se le suma las actividades complementarias como factor de desarrollo de dolor lumbar.

En la siguiente tabla se presentan los datos de nadadores que realizan estilo pecho.

**Tabla N° 3: Nadadores de pecho con gesto deportivo incorrecto y padecimiento de dolor lumbar**

Encuesta	Edad	Estilo	Cantidad de metros	Presencia de lumbalgia	Gesto deportivo
9	17	Pecho	Más de 4500 metros	Lumbalgia	Incorrecto
15	13	Pecho	Entre 3500-4500 metros	Lumbalgia	Incorrecto
21	15	Pecho	Entre 3500-4500 metros	Lumbalgia	Incorrecto
25	24	Pecho	Más de 4500 metros	Lumbalgia	Incorrecto
31	15	Pecho	Entre 3500-4500 metros	Lumbalgia	Incorrecto
35	23	Pecho	Entre 3500-4500 metros	Lumbalgia	Incorrecto
39	18	Pecho	Entre 3500-4500 metros	Lumbalgia	Incorrecto
40	24	Pecho	Entre 3500-4500 metros	Lumbalgia	Incorrecto
43	24	Pecho	Entre 3500-4500 metros	Lumbalgia	Incorrecto
49	17	Pecho	Más de 4500 metros	Lumbalgia	Incorrecto
59	24	Pecho	Menos de 1000	Lumbalgia	Incorrecto
62	24	Pecho	Menos de 1000	Lumbalgia	Incorrecto

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se presentan todos aquellos nadadores del estilo pecho, que hayan padecido episodios de lumbalgia y tengan un gesto deportivo incorrecto.

En la totalidad de los casos los nadadores presentaron haber padecido como mínimo un episodio de lumbalgia luego de su entrenamiento.

En cuanto al gesto deportivo, en todos los casos presentaron el mismo defecto en el gesto deportivo al momento de ejecutar la respiración, generando así una hiperextensión de tronco lo que conlleva al desarrollo de lumbalgias por utilización de la musculatura extensora del raquis.

Finalmente se presenta la tabla de los nadadores que practican el estilo mariposa.

**Tabla N°4: Nadadores de mariposa que realicen elongación post entrenamiento, padecimiento de lumbalgia y gesto deportivo incorrecto**

Encuesta	Edad	Estilo	Elongación post entrenamiento	Presencia de lumbalgia	Gesto deportivo
7	18	Mariposa	Pocas veces	Lumbalgia	Incorrecto
14	13	Mariposa	Pocas veces	Lumbalgia	Incorrecto
24	13	Mariposa	Siempre	Lumbalgia	Incorrecto
27	19	Mariposa	Siempre	Lumbalgia	Incorrecto
38	16	Mariposa	Pocas veces	Lumbalgia	Incorrecto
42	19	Mariposa	Casi siempre	Lumbalgia	Incorrecto
52	20	Mariposa	Pocas veces	Lumbalgia	Incorrecto
57	23	Mariposa	Casi siempre	Lumbalgia	Incorrecto
61	17	Mariposa	Pocas veces	Lumbalgia	Incorrecto

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que los nadadores que realizan mariposa, que componen la muestra  $n= 64$ , hay gran prevalencia de no realizar una correcta entrada en calor siempre antes de iniciar el entrenamiento.

La totalidad de los casos encuestados presentaron tener lumbalgia y un gesto deportivo incorrecto, esto es debido a que en la fase de recobro se realiza una hipertensión de tronco, generando una hipertonía de los músculos extensores.

# **CONCLUSIONES**

Los resultados que se obtuvieron en el presente estudio, luego de realizar el análisis e interpretación de los datos, como respuesta a los objetivos planteados al inicio de la investigación, sobre la prevalencia de lumbalgia según los diferentes estilos de natación en nadadores federados de la ciudad de Mar del Plata en el año 2015, se puede concluir.

Respecto a los datos observados, se deduce que los nadadores que componen la muestra poseen una distribución etaria, con una prevalencia del 50% en el rango comprendido entre los 16 a 22 años.

De los datos obtenidos en cuanto a la presencia o no de dolor lumbar se puede observar que un 84% de la muestra padece dolor en la zona lumbar, mientras un 16% se presentó asintomático.

En cuanto a la prevalencia de lumbalgia según los diferentes estilos, podemos concluir que hay un notorio predominio del estilo pecho con un 89% de los que realizan este estilo, con presencia de dolor y un 11% sin dolor; Seguido por el estilo mariposa que represento un 88% de los que entrenan este estilo con presencia de dolor lumbar y un 12% no refirió tener dolor en la zona lumbar; Luego el estilo crol con un 80% de ellos con presencia de dolor y un 20% se presentó sin molestias y por último los que realizan el estilo espalda, con un 79% de ellos con molestia lumbar y un 21% asintomático.

En cuanto al análisis del gesto deportivo y las lesiones producidas en columna lumbar, es notable que los estilos mariposa y pecho son los que mayor implicancia presentaron en el desarrollo de lumbalgias; Los nadadores que realizan el estilo mariposa presentaron que un 93% realizan un gesto deportivo lesionante y el estilo pecho un 81% efectúa un gesto deportivo incorrecto.

En relación al nivel de entrenamiento es notable que la mayor parte de los encuestados realice un entrenamiento mayor a los 2500 metros en cada sesión y un 22% afirmo tener un entrenamiento mayor a los 4500 metros.

Con respecto al dolor lumbar dependiendo su prolongación en el tiempo, el 42% de los encuestados se encuentra en un estadio agudo, mientras que el 30% refirió estar en un estadio subagudo y finalmente un 12% se refirió encontrarse en un estado crónico. En relación a la presencia de dolor lumbar, solo un 23% recibió un tratamiento kinésico, con el fin de disminuir el dolor y evitar el desarrollo de recidivas, mientras que un 77% no trato el dolor lumbar.

Al indagar sobre el nivel de entrenamiento en relación al desarrollo de lumbalgias, se puede notar que en la totalidad de los casos, de aquellos nadadores que realizan más de 4500 metros tiene total evidencia en el desarrollo de lumbalgias, mientras que aquellos que realizan un entrenamiento a menor a 1000 metros, su grado de padecer dolor lumbar es inferior, que equivale a un 57% de la muestra.

Al indagar sobre los factores de riesgo que más influyen en la aparición de lumbalgias principalmente tenemos la frecuencia de entrenamiento donde un 88% de la población encuestada afirmó que realiza el entrenamiento de 4 a 3 veces por semana, mientras que un 8% lo realiza todo los días.

En cuanto a la entrada en calor el 36% de los nadadores que conformaron la muestra, afirmaron que realizan una entrada en calor antes de iniciar el entrenamiento, mientras que un 17% nunca la realiza. Cabe destacar que el tiempo en que se realiza el calentamiento no es mayor a los 5 minutos.

Otros de los factores de riesgo que predispone al desarrollo de lumbalgias en la elongación luego de finalizar el entrenamiento, en donde un 27% de la población encuestada refirió nunca realizarla, y el tiempo que se le dedica es menor a 10 minutos.

Respecto a las actividades complementarias al entrenamiento de natación, el 55% de la población afirmó que practica otra actividad. El 19% de toda la población encuestada realiza atletismo, un 25% realiza rutinas de pesas en el gimnasio y para finalizar un 14% practica ciclismo.

Como conclusión final se podría decir que el desarrollo de lumbalgias en nadadores puede ser causada por múltiples factores, que quizás se puedan evitar y disminuir el riesgo de lesión. A tal fin se presenta un protocolo de ejercicios para la prevención de lumbalgias, en el cual los ejercicios se orientan a mantener la estabilidad pélvica, que es uno de los factores principales que genera dolor, a una correcta entrada en calor antes de iniciar la actividad, una elongación luego del entrenamiento y ejercicios de movilidad articular.

Cabe destacar que existe poca información sobre lesiones frecuentes en nadadores, es por esto que se debería investigar más sobre el desarrollo de otras patologías que ocasiona el entrenamiento de este deporte.

# **BIBLIOGRAFÍA**

- Ahonen, J. Lahtinen, T. Sandstrom, M. Pogliani, G & Wirhed R. (2001). *Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física*. (2° ed.). España: Paidotribo.
- Bahr, R. Maehlum, S & Bolic, T. (2004). *Lesiones deportivas*. (6° ed.). España: Panamericana.
- Belloch, S. (2002). *El análisis biomecánico de la natación*. Facultad de Ciencias de la actividad física y deporte. Universidad de Valencia. España. Recuperado de: <http://Kimerius.com>.
- Bridge, H. (1998). *Dolor de espalda, guía integral para un tratamiento eficaz*. Argentina: Sudamericana.
- Busquet, L. (2004). *Las cadenas musculares en miembro inferior*. (5° ed.). España: Paidotribo.
- Casado Morales, I., Moix Queralto, J., & Fernández, J. (2008). Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Revista clínica y salud*, (19), 3. España. Disponible en: [www.scielo.isciii-es/](http://www.scielo.isciii-es/).
- Cid, J., De Andrés, J., Reig, E., Del Pozo, C., Cortes, A. & García Cruz, J. (2001). Cervicalgias y lumbalgias mecanodegenerativas, tratamiento conservador. *Revista Sociedad Española de dolor* 8 (2). Recuperado de [www.revista.sedolor.es/pdf/2001](http://www.revista.sedolor.es/pdf/2001).
- Confederación Argentina de Natación. (1989). *Reglamento de natación*. Argentina: Stadium.
- Cosentino, R. (1986). *Raquis semiología, con consideraciones clínicas y terapéuticas*. (2° ed.). Argentina: El ateneo.
- Costill, D., Maglischo, E., & Rischardson, A. (2001). *Natación: Aspectos biológicos y mecánicos, técnica y entrenamiento, test, controles y aspectos médicos*. (3° ed.). España: Hispano Europea.
- Csik, L. (1959). *La natación, enseñanza, competencia y entrenamiento*. (1° ed.). Argentina, Buenos Aires: Marathon.
- Farto, E, R. (2011). El entrenamiento de la técnica y la táctica en jóvenes nadadores. *Revista digital NWS: Natación, Saltos/Sincro, Waterpolo*, (1). 13-18. Brasil. Recuperado de: [www.efswimperformance.com.br](http://www.efswimperformance.com.br).
- Ferrer Gil, M. (2010). La rodilla del bracista. *Revista NWS: Natación, saltos/sincro, waterpolo y prevención*, (33), 1. España: Recuperado de [www.aetn.es/pdf](http://www.aetn.es/pdf).
- Fitzgerald, R. Kaufert, H & Malkani, A. (2004). *Ortopedia*. (2° ed.). Argentina: Panamericana.
- Fowler, P, J. (1999). *Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención de lesiones deportivas*. España: Paidotribo.

Fuentes Fortea, A., & Saiz Rodríguez, R. (2008). Lumbalgia y ciáticas. *Revista Sociedad Valenciana de medicina familiar y comunitaria*, 10, 1-7. Disponible en: [www.sumfyc.org/fichas/F58/fichas.pdf](http://www.sumfyc.org/fichas/F58/fichas.pdf).

Gil Ferrer, M. (2011). Espondilosis y espondilolistesis en el nadador. *Revista NWS: Natación, saltos/ sincro, waterpolo*, (1). 21-24. España. Disponible en: [www.aetn.es](http://www.aetn.es).

Gilroy, A. Macpherson, B & Lawrence, M. (2008). *Prometheus, atlas de anatomía*. (1º ed.). España: Panamericana.

Gonzales Gross, M., Gutiérrez, A., Mesa, J., Ruiz-Ruiz, J., & Castillo, M. (2001). La nutrición en la práctica deportiva: Adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista. *Archivos Latinoamericano de nutrición, Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición*, (51), 4. 321-331. España. Recuperado de: <http://www.ddic.com.mx/investigacion/wp-content/uploads/2014/06/Gonzales-Gross.pdf>.

Gonzales Montesinos, J., Martínez Gonzales, J., Mora, V., Chamorro Salto, G., & Álvarez Fernández, E. (2004). El dolor de espalda y los desequilibrios musculares. *Revista Internacional de Medicina y Cs. De la actividad Física y del Deporte*, (13). España. Disponible en: <http://repositorio.vam.es>.

González, C., & Sebastiani, E. (2000). *Actividades acuáticas recreativas*. España: Inde.

Gutiérrez Davila, M. (1997). Bases biomecánicas de la natación. *Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de granada*, (5), 8. 45-50. España. [http://www.ugr.es/departamentos/Educacion\\_fisica\\_deportiva](http://www.ugr.es/departamentos/Educacion_fisica_deportiva).

Gutiérrez Rubio, A. Del Barrio Mendoza, A & Ruiz Frutos, C. (2001). Factores de riesgo y patología lumbar ocupacional. *Revista Mapfre de Medicina* 12 (3), 204- 212. España: Universidad de Huelva. Disponible en: <http://sid.usal.es/F8/art8618/factores.pdf>.

Hannula, D. & Thornton, N. (2007). *Entrenamiento optimo en natación*. España: Hispano Europea.

Hines, E. (2009). *Natación para mantenerse en forma*. España: Hispano Europea.

Jiménez Martínez, J. (1991). *Columna vertebral y medio acuático*. España: Gymnos.

Kapandji, A. (2007). *Fisiología articular*. (6º ed.). España: Panamericana.

Letarjet, M & Ruiz Liard, A. (2005). *Anatomía humana*. (5º ed.). España: Panamericana.

Lewin, G. (1983). *Natación*. (1º ed.). España: Augusto.

Liebenson, C. (2002). *Manual de rehabilitación de columna vertebral*. (2º ed.). España: Paidotribo.

Martínez Illescas., & Aledo, F. (2004). La alimentación del nadador. *Revista digital NWS: Natación, Saltos/Sincro, Waterpolo*, (4). 17-21. España. Disponible en [Www.aetn.es/pdf](http://www.aetn.es/pdf).

Medina Santoja, F., & Martínez Gonzales, I. (1995). Raquis y deporte ¿Cual si y cuándo?. *Revista Ortopedia y deporte*, (4). Universidad de Murcia, España. Disponible en: [www.santojatrauma.es](http://www.santojatrauma.es).

Mestre Fossas, S. (1970). *Swimming*. (6° ed.). España: Síntesis.

Muñoz Gómez, J. (2001). Abordajes terapéuticos en el dolor lumbar crónico. *Primer curso Internacional de dolor en Reumatología*. España. Recuperado de: [www.dameinfo.com/dolor-cronico-de-espalda](http://www.dameinfo.com/dolor-cronico-de-espalda).

Netter, F. (2007). *Atlas de anatomía humana*. (4°ed.). España: Masson.

Ocampo Plazas, M., Leguizamo Cárdenas, I., Huérfano Riano, G., & Gracia, L. (2011). Características Biomecánicas de la técnica en el estilo crol de natación en personas con amputación unilateral de Miembro Inferior. *Documentos de Investigación, Universidad de Rosario, Facultad de Rehabilitación y Desarrollo Humano, (43)*. Colombia. Recuperado de: [www.repository.urosario.edu.co](http://www.repository.urosario.edu.co).

Osorio Ciro, J., Clavijo Rodríguez, M., Arango, E., Patino Giraldo, S., & Gallego Ching, C. (2007). Lesiones deportivas. *Revista Iatreia (20)*, 2. Colombia. Disponible en: [www.scielo.org.co](http://www.scielo.org.co).

Pérez Guisado, J. (2006). Contribución al estudio de lumbalgia inespecífica. *Revista Cubana de ortopedia y traumatología (20)*. Recuperado de [www.scielo.sld.cu](http://www.scielo.sld.cu).

Pérez, C., Sanfilippo, L., & Jivelekian, A. (2012). Lesiones y accidentes deportivos en nadadores federados. *Revista electrónica para entrenadores y preparadores físicos Isde Sport Magazine, (24)*, 5, 24-30. Argentina: Recuperado de: [www.isde.com.ar](http://www.isde.com.ar).

Prentice, W. (2001). *Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva*. (3° ed.). España: Paidotribo.

Rial Rebullido, T., & Villanueva Lameiro, C. (2010). La flexibilidad en nadadores de categoría G2. *Revista digital lectura, educación física y deportes, (143)*. España. Disponible en: [www.efdeportes.com/articulos/art\\_cientificos/flexibilidad\\_nadadores.pdf](http://www.efdeportes.com/articulos/art_cientificos/flexibilidad_nadadores.pdf).

Roca Burniol, J. (2005). Espaldas a salvo en el deporte. *Revista Archivos de medicina del deporte AMD, (22)*, 107: 225-240. España. Disponible en: [www.femede.es/espaldas-a-salvo](http://www.femede.es/espaldas-a-salvo).

Rodríguez Ferrán, A., Saavedra, J., & Escalante, Y. (2003). La evolución de la natación. *Revista Digital Buenos Aires, (9)*, 66. Argentina. Recuperado de: [www.efdeportes.com/Revistadigital](http://www.efdeportes.com/Revistadigital).

Rouviere, H & Delmas, A. (2005). *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional*. (11° ed.). España. Masson.

Sánchez, I., Ferrero, A., Aguilar, J., Climent, J., Conejero, J., Florez, M., Pena, A., & Zambudio, R. (2006). *Manual SERMEF de rehabilitación y medicina física*. España: Panamericana.

Sobotta, J. (2008). *Atlas de anatomía humana, cabeza, cuello y miembro superior*. (22° ed.). España: Panamericana.

Sociedad Española de Reumatología. (2008). *Manual SER de las enfermedades reumáticas*. (5° ed.). España: Panamericana.

Suipiciche, A. (1957). *Natación, enseñanza, estilos y entrenamiento*. (2° ed.). Argentina: Castellvi.

Tejada Barreras, M. (2009). Lesiones de columna vertebral lumbar en deportistas. *Revista Medigraphic*, 5, 79-87. Recuperado de [www.medigraphic.com/pdfs/orthotips](http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips).

Villegas García, J., & Zamorano Navarro. (1991). Necesidades nutricionales en deportistas. *Revista Archivos de Medicina*, (8), 30. 169-179. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. España. Recuperado de: [www.fedeme.es/documentos/necesidad\\_nutricionales.pdf](http://www.fedeme.es/documentos/necesidad_nutricionales.pdf).

Wilke, K., & Madsen, O. (1990). *El entrenamiento del nadador juvenil*. (1° ed.). Argentina: Stadium.

Wilmore, J., & Costil, D. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. (5° ed.). España: Paidotribo.

Wood, A., & Gianella, H. (1939). *Natación*. España: El Ateneo.

Zavala Gonzalez, M., Correa De la Cruz, R., Flores, A., & Posada Arévalo, S. (2009). Lumbalgia en residentes de Comalcalco, prevalencia y factores asociados. *Revista archivos de medicina*, (5), 4. Recuperado de: [www.archivosdemedicina.com](http://www.archivosdemedicina.com).

#### Páginas Visitadas:

- [Www.cadda.or.ar](http://Www.cadda.or.ar)
- [Www.efdeportes.com](http://Www.efdeportes.com)
- [Www.fina.org](http://Www.fina.org)
- [Www.imagui.com](http://Www.imagui.com)
- [www.i-natacion.com.ar](http://www.i-natacion.com.ar)
- [www.masnatacion.com](http://www.masnatacion.com)
- [Www.natacionline.blogspot.com.ar](http://Www.natacionline.blogspot.com.ar)
- [Www.todonatacion.com.ar](http://Www.todonatacion.com.ar)

**ANEXOS**

Los dolores de espalda baja han constituido un problema principal en los deportistas; Es notorio que en la mayoría de los casos, las lumbalgias se originan por causas que ocurren a nivel de los tejidos blandos ya sean ligamentos, fascículos o músculos. Este dolor se puede localizar tanto en la región superior e inferior de la columna lumbar, las principales causas que originan este dolor, se debe a contracturas o espasmo por desequilibrios musculares, malas posturas, un mal desarrollo al momento de ejecutar la técnica de nado, la intensidad de entrenamientos, la entrada en calor previa a la actividad, las actividades complementarias a la natación, movimientos repetitivos, desequilibrios biomecánicos en el raquis o por alguna patología de columna.

Principalmente se debe tener en cuenta el papel fundamental que ocupa la alimentación e hidratación horas previas a realizar la actividad deportiva.

Como parte del tratamiento de lumbalgias en nadadores se propone un protocolo de prevención, basado en ejercicios para realizar antes o después de la práctica deportiva con el fin de evitar el desarrollo de nuevos episodios.

#### **Ejercicios de entrada en calor fuera del medio acuático:**

La entrada en calor se debe realizar siempre antes del inicio de la actividad, aproximadamente entre unos 10 a 15 minutos.

#### **Ejercicios de movilidad cervical:**

Movilidad de cuello en todos sus planos de movimiento, inclinaciones, rotaciones, flexión y extensión.



Fuente: Elaboración propia.

Ejercicios de movilidad de miembros superiores:

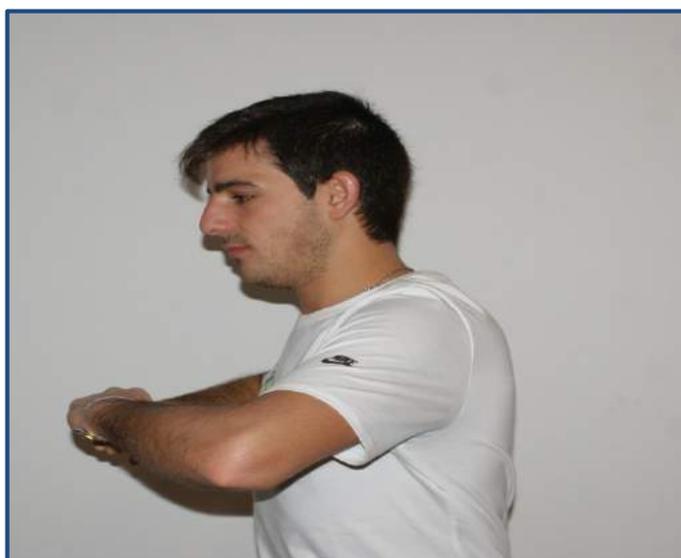
Movimientos balísticos alternados de ambos miembros superiores.



Fuente: Elaboración propia.

Ejercicios de movilidad de tronco:

Movimientos de rotaciones de tronco a ambos lados.



Fuente: Elaboración propia.

**Ejercicios para realizar dentro del medio acuático:**

Antes de iniciar la sesión de entrenamiento se deben realizar ejercicios respiratorios; Aunque la zona lumbar no participa en las alteraciones pulmonares, presenta su relación directa con la zona dorsal e interviene de forma indirecta en los movimientos respiratorios a través de la musculatura abdominal y el diafragma (Jiménez Martínez, 1991)<sup>1</sup>.

**Respiraciones diafragmáticas:**

- Realizar series de respiraciones diafragmáticas, dirigir el aire inhalado hacia la zona del abdomen, mantenerlo y luego expulsarlo para dar comienzo a un nuevo ciclo.
- Realizar una serie del estilo de natación que se practique, en velocidad constante e ininterrumpida, coordinando miembros superiores e inferiores y efectuando respiraciones de forma bilateral.

**Ejercicios de estiramiento fuera del medio acuático:**

**Estiramiento de la cadena posterior:**

El/La deportista en posición de decúbito dorsal sobre una colchoneta, se toma una rodilla y la flexiona llevándola hacia el pecho. Repítalo con la otra rodilla y luego con ambas.

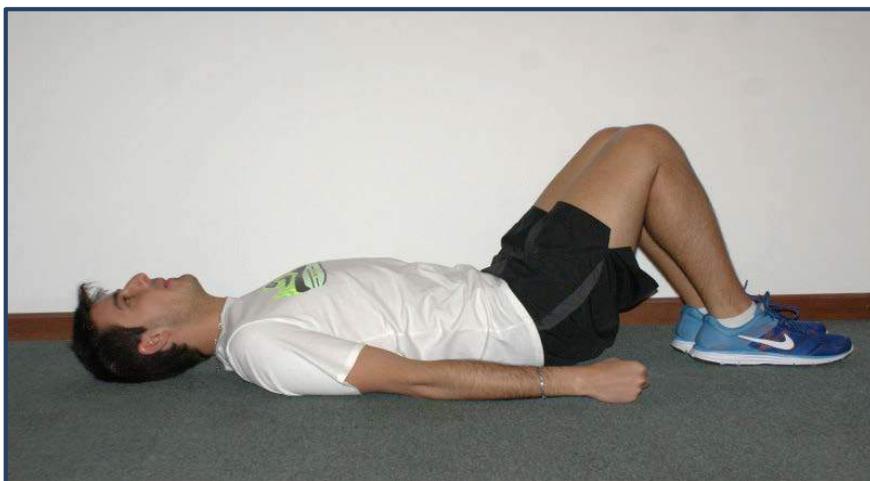


Fuente: Elaboración propia.

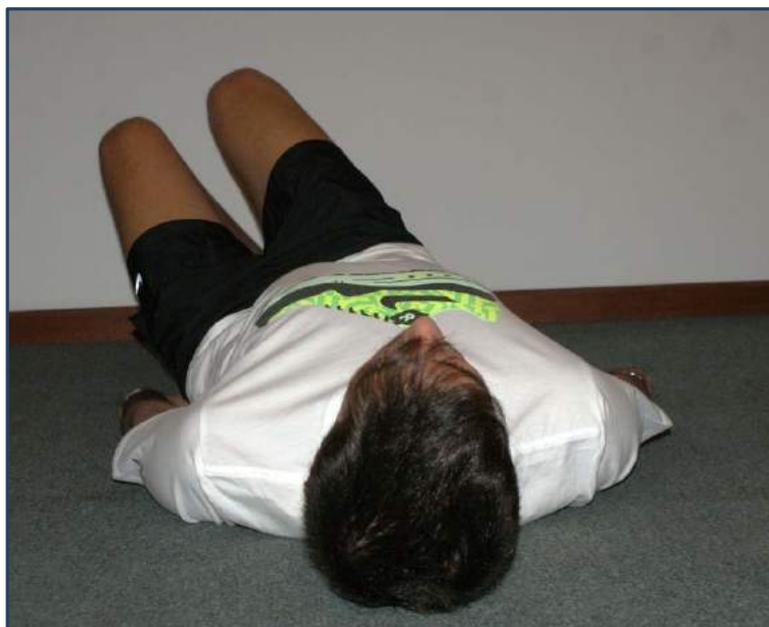
<sup>1</sup> El autor del libro “Columna vertebral y medio acuático”, presenta una serie de ejercicios con el fin de prevenir lesiones en el aparato musculo esquelético.

Ejercicio de movilidad lumbar:

El/la deportista en posición de decúbito dorsal con las rodillas y caderas flexionadas, realiza inclinaciones laterales, con el objetivo de aumentar la movilidad.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Ejercicios de elongación de Psoas:

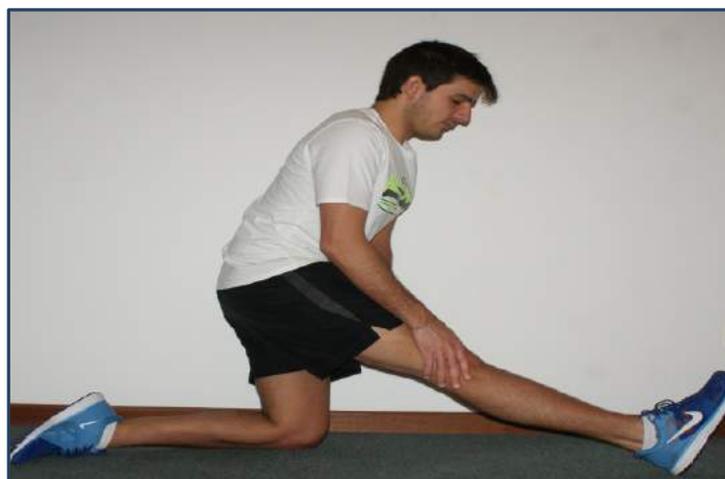
El/la deportista de pie, con las piernas separadas alrededor de unos 50 cm. Flexionar una rodilla hasta 90 grados y bajar el cuerpo, mientras que la rodilla contralateral se extiende y se apoya sobre la superficie. Mantener el tronco y la cabeza en una posición erguida, realizar una retroversión pélvica y apoyar las manos sobre las crestas iliacas.



Fuente: Elaboración propia.

Ejercicios de estiramiento de Isquiotibiales:

El/la deportista apoya su rodilla izquierda sobre la superficie, estira su pierna derecha con la rodilla en extensión y apoya el talón sobre el suelo. Luego realizar una flexión de tronco. Repetirlo de forma alternada.



Fuente: Elaboración propia.

Ejercicio de glúteos:

Colocarse en posición cuadrúpeda en el suelo, realizar extensión de una pierna y luego de la otra de forma alternada.



Fuente: Elaboración propia.

Ejercicios abdominales:

Colocarse en decúbito dorsal, con las caderas y rodillas flexionadas. Elevar el tronco despegando la espalda de la superficie de contacto.



Fuente: Elaboración propia basado en el libro: "Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva"  
Barcelona, España.

Matias Pafundi  
matiaspafundi@hotmail.com

# Lumbalgía en nadadores

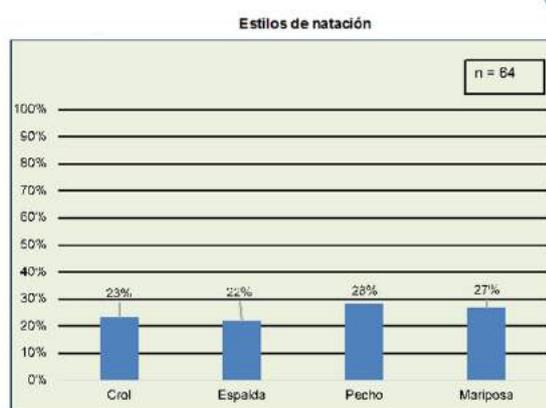
UNIVERSIDAD  
**FASTA**  
DE LA FEDERACIÓN DE ARGENTINOS SAZBI BORGHI DE AGUILO  
FACULTAD DE CS. MÉDICAS  
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA

La región lumbar es una de las zonas más afectadas de la columna vertebral, debido a su relación indirecta con los miembros inferiores y a las cargas que debe soportar, generando así el desarrollo de lumbalgias. Existe gran prevalencia en nadadores, más precisamente en aquellos que nadan el estilo pecho y mariposa.

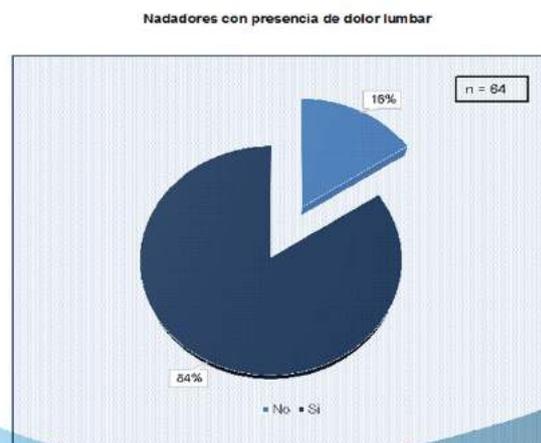
**Objetivo:** Determinar la prevalencia de lumbalgias según los diferentes estilos en nadadores de 13 a 24 años de la ciudad de Mar del Plata en el año 2015.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal que responde a un diseño no experimental. Se entrevistó a 64 nadadores federados de la ciudad de mar del Plata durante el mes de Agosto del año 2015. Los datos que conformaron la base de este trabajo se recolectaron mediante una encuesta personal.

**Resultados:** Se han tomado 64 casos de nadadores, donde el 59% de la muestra corresponde al sexo masculino y un 41% al sexo femenino, el 50% de la muestra se encuentra en el rango etario entre los 16 a 22 años de edad. La frecuencia de estilos de natación hay un 28% que realiza pecho, un 27% mariposa, un 23% crol y un 22% espalda. La prevalencia de lumbalgias en nadadores es de un 84% de la muestra. Se notó gran evidencia de dolor lumbar en aquellos nadadores que realizan mayor cantidad de metros, o no realizan elongaciones post entrenamiento.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

**Conclusión:** Como conclusión final se podría decir que el desarrollo de lumbalgias en nadadores puede ser causada por múltiples factores, que quizás se puedan evitar y disminuir el riesgo de lesión. A tal fin se presenta un protocolo de ejercicios para la prevención de lumbalgias, en el cual los ejercicios se orientan a mantener la estabilidad pélvica, que es uno de los factores principales que genera dolor, a una correcta entrada en calor antes de iniciar la actividad, una elongación luego del entrenamiento y ejercicios de movilidad articular.

**REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA  
AUTORIZACION DEL AUTOR<sup>89</sup>**

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: Matias Pafundi  
 Tipo y Nº de Documento: 37.240.206  
 Teléfono/s: 476- 2735 /2236873493  
 E-mail: Matiaspafundi@hotmail.com  
 Título obtenido: Licenciatura en Kinesiología

**2. Identificación de la Obra:**

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

**“LUMBALGIA EN NADADORES”**

Fecha de defensa \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_

**3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA 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

<sup>89</sup> Esta 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.



Tesis de Licenciatura  
Matias Agustin Pafundi