



# Patologías de columna vertebral en surfistas



**Tesis de Licenciatura  
Ayelén Deamiguez**

Tutor: Lic. Pablo Gallo  
Asesoramiento Metodológico:  
Dra. Mg. Vivian Minnaard



*“Ya es tiempo de desaprender para conocer”.*

***Anton Ponce de León Paiva***

*A mis papás, hermanas y sobrinos que son la luz de mis ojos.*

Me gustaría mostrar mi agradecimiento a cada una de las personas que me brindaron su ayuda y me han animado durante todo el proceso:

En primer lugar, me gustaría agradecerles a mis papás Daniel y Vivi por estar siempre conmigo, apoyándome y acompañándome, no solo en este proceso sino a lo largo de toda mi vida. Gracias por todo lo que hacen por mí día a día y enseñarme que se puede, que solo es cuestión de confiar en uno mismo. Gracias por su apoyo incondicional.

A mis hermanas Caro y Flor, por ser mis compañeras del alma y estar en todo momento. Por la paciencia de bancarme en momentos difíciles, por sus consejos ante cualquier situación que se me presentara y escucharme siempre.

A toda mi familia paterna y materna, que siempre estuvieron apoyándome y dándome palabras de aliento y fuerza: abuelas, primos, tíos gracias.

A mi grupo incondicional de amigas de la facu Flor y Belu y los que quedaron en el camino Agus y Acue que siempre estuvieron presentes, aportando ideas, escuchándome, alentándome y que será difícil de olvidar todos esos momentos de estudio, parciales, cursadas, y por su amistad. A la Manibas que siempre me sacan una sonrisa, por la energía y alegría que nos caracteriza en cada momento importante de nuestras vidas.

A Jers que fue muy importante para que yo pudiera romper una gran barrera en esta carrera.

A mi tutor de tesis el Licenciado Pablo Gallo, por brindarme su apoyo, sus conocimientos y confianza.

A la Dra. Mg. Vivian Minnaard, por el asesoramiento metodológico, por dedícame 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.

Al Club Honu Beach que siempre me apoyó, me facilitó y me permitió poder recaudar los datos necesarios para poder llevar a cabo el desarrollo de este trabajo.

A la Organización Cilsa que me permitió concluir con mis estudios desde su colaboración.

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

Las afecciones de la columna vertebral en el deportista incluyen una gama amplia de posibles lesiones; desde aquellas que resultan de un traumatismo directo o indirecto, lesiones por sobrecarga, o las que afectan un segmento que presenta cambios degenerativos previos. El deportista naturalmente puede ser afectado por las mismas condiciones que afectan la columna del no deportista, a lo que se suman afecciones directamente asociadas a la práctica de su disciplina deportiva.

**Objetivo:** Indagar cuál es la patología de columna vertebral más frecuente en surfistas y la fase del gesto deportivo más limitante en deportistas con patologías del raquis.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, no experimental transversal donde se entrevistó a 45 surfistas amateurs y profesionales entre de 18 y 60 años de la ciudad de Mar del Plata, durante los meses de marzo-abril del año 2016. Los datos que conforman esta investigación fueron recolectados a través de una evaluación postural estática sagital; ficha de evaluación goniométrica de tronco; evaluación de acortamientos musculares y una encuesta personal.

**Resultados:** Se han tomado 45 casos de surfistas, donde el 58% de ellos constituyeron el sexo masculino y el 42% al sexo femenino, el 33% de la muestra corresponde a surfistas de nivel profesional y el 67% de nivel amateur.

La prevalencia de patologías de columna vertebral en surfistas fue del 26% para la deshidratación discal, del 24% hernia de disco, del 21% pinzamiento, con el 17% contractura, con el 3% tenemos espondilolistesis, conducto estrecho y esguince, se encontró que el 0% de la muestra no tenía escoliosis, hiperlordosis o rectificación como diagnóstico. El gesto deportivo con mayor limitación fue del 44% el gesto de remada, cabe destacar que este gesto en el cual lleva a toda la columna a mantener una postura de hiperextensión durante la mayor parte de la practica hasta que el surfista toma la ola. Mientras que con 26% los encuestados afirmaron no tener limitación, con el 15% refirieron tener una limitación a la hora de filtrar la ola, el 10% en la maniobra Reentry y el 6% en la maniobra Take off en la cual el surfista se para sobre la tabla desde la posición de remada para entrar en la ola.

**Conclusión:** Con respecto a la alteración postural en el plano sagital de columna vertebral más frecuente se obtuvo que la rectificación dorsal fue la de mayor porcentaje seguida de la rectificación lumbar y la rectifica cervical en menor porcentaje. Con respecto a la Goniometría Lumbar se evaluó que un amplio porcentaje de todos los movimientos lumbares estaban disminuidos a comparación de aquellos surfistas con movilidad normal y con una goniometría de columna vertebral aumentada. En la evaluación Goniométrica del segmento Dorsal se obtuvo rangos limitados en los movimientos de Flexión, Extensión y Rotación. Y con a respecto a la evaluación del segmento Cervical los rangos fueron normales en mayor porcentaje a excepción de la goniometría de rotación que obtuvo valores porcentuales altos de movilidad disminuida.

**Palabras claves:** Surf, columna vertebral, patologías, gesto deportivo, limitación.

Spine diseases in athletes include a wide range of possible injuries; since those resulting from direct or indirect trauma, overuse injuries, or those affecting a segment with previous degenerative changes. An athlete can naturally be affected by the same conditions that affect the column of a non-athlete, which is added to conditions directly associated with the practice of their sport.

**Aim:** To investigate what spine pathology is the most frequent in surfers, and the most limiting phase of the sporting technique in athletes with rachis pathologies.

**Materials and methods:** A transversal non-experimental descriptive study, where 45 amateur and professional surfers aged from 18 to 60 from Mar del Plata were interviewed, was carried out during March-April 2016. The information for this research was collected through static sagittal postural evaluations, goniometric assessment of trunk forms, evaluations of muscle shortening and personal surveys.

**Results:** Forty-five surfers have been considered for this study, 58% of them being males and 42% females, 33% of them being professional surfers and 67% just amateurs.

The prevalence of spine diseases in surfers was 26% for disc dehydration, 24% for disc herniation, 21% for impingement, 17% for contracture, and 3% for spondylolisthesis, narrow canal, and sprain. None of the samples had scoliosis, lordosis or rectification as diagnosis. The most limiting sporting technique was paddling with 44%, a technique which makes the entire spine maintain a hyperextended posture until the surfer catches the wave. While 26% of the interviewees stated they had no limitations, another 15% reported having a limitation when dropping into a wave, 10% in the re-entry maneuver and 6% in the takeoff maneuver, in which the surfer stands on the board since the paddling position to catch the wave.

**Conclusion:** Regarding postural alterations in the most common sagittal plane of the spine, the results showed dorsal spine rectification with the highest percentage, followed by lumbar rectification and cervical rectification. Regarding lumbar goniometry, a large percentage of all lumbar movements were limited in comparison to surfers with regular mobility and an increased goniometry of the spine. In the goniometric evaluation of the dorsal segment. flexing, spreading and rotating movements were found restricted. Regarding the evaluation of the cervical segment, there was a greater percentage of normal ranges; except for the rotation goniometry which obtained high values of decreased mobility.

**Key words:** Surf, spine, pathologys, sporting technique, limitation.

Introducción .....	1
Capítulo 1	
<i>Biomecánica de columna vertebral</i> .....	5
Capítulo 2	
<i>Patologías del raquis en deportistas</i> .....	16
Diseño metodológico .....	28
Análisis de datos .....	35
Conclusiones .....	54
Bibliografía .....	57



# Introducción



El auge que ha experimentado la práctica deportiva en las sociedades actuales, la inadecuada prescripción y diseño de ejercicios, las exigencias de dichas prácticas y el incremento del número de participantes y competiciones, entre otros factores, han provocado un aumento notorio de la prevalencia y la incidencia de alteraciones que afectan a la salud y a la calidad de vida de los individuos y, concretamente, al aparato locomotor.

*“Una lesión es todo daño que resulta de cualquier forma de actividad física. Se define actividad física como la movilización o utilización del cuerpo, y esto incluye distintas formas de ejercicio como trabajo, ejercitación aeróbica, actividad al aire libre, juegos recreativos, entrenamiento, preparación general y actividades estructuradas de educación física. De acuerdo con el mecanismo de lesión y el comienzo de los síntomas, las lesiones secundarias a la práctica deportiva se clasifican en agudas o por uso excesivo. Las lesiones agudas ocurren de manera repentina y tienen una causa o un comienzo claramente definidos. En contraposición, las lesiones por uso excesivo se desarrollan en forma gradual.”* (Roald y Sverre, 2007)<sup>1</sup>.

Las afecciones de la columna vertebral en el deportista incluyen una gama amplia de posibles lesiones; desde aquellas que resultan de un traumatismo directo o indirecto, lesiones por sobrecarga, o las que afectan un segmento que presenta cambios degenerativos previos. El deportista naturalmente puede ser afectado por las mismas condiciones que afectan la columna del no deportista, a lo que se suman afecciones directamente asociadas a la práctica de su disciplina deportiva.

En la presente investigación se hace hincapié en las lesiones de columna vertebral desde un enfoque biomecánico<sup>2</sup>, donde el deporte de tecnificación o de élite obliga a la columna vertebral, bien de forma intermitente o continua, a adoptar posiciones o movimientos no fisiológicos. (Pantoja, 2007)<sup>3</sup>.

El concepto de deportista puede resultar demasiado amplio cuando se está analizando la incidencia, etiología, tratamiento y pronóstico de las lesiones de la columna, ya que la magnitud de las cargas de trabajo y el sitio anatómico que las recibe es muy distinta en un deportista aficionado que en un atleta de elite. Así también, por igual motivo, distintas disciplinas deportivas significan diferentes patrones de lesión.

---

<sup>1</sup> Se sugiere ampliar la información brindada por los autores

<sup>2</sup> Se estudian los fenómenos cinemáticos y mecánicos que presentan los seres vivos considerados como sistemas complejos formados por tejidos, sólidos y cuerpos mecánicos. Así la biomecánica se interesa por el movimiento, equilibrio, la física, la resistencia, los mecanismos lesionales que pueden producirse en el cuerpo humano como consecuencia de diversas acciones físicas.

<sup>3</sup> Médico Cirujano, Universidad de Chile, 1988. Post Grado, CONACEM, Ortopedia & Traumatología, 1996. Miembro de la Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología (SCHOT). Comité, Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología, Presidente del Comité Chileno, AO Spine International

Sin embargo, cualquiera sea el nivel de práctica del deportista lesionado, los objetivos de la atención deben ser un diagnóstico preciso, un tratamiento efectivo, un pronto retorno deportivo y la protección frente al riesgo de nuevas lesiones. El pronóstico del atleta lesionado frecuentemente es una preocupación no solo para el deportista afectado, sino de su equipo deportivo e Instituciones a las que pertenece.

Si bien las lesiones de la columna vertebral en atletas pueden afectar cualquiera de los segmentos, las ubicadas en la región lumbar son las más frecuentes y por su elevada asociación con cambios degenerativos, suelen ser las que generan más dudas respecto de las posibilidades de un retorno deportivo al nivel pre-lesional (Pandoja, 2007)<sup>4</sup>.

En la última década el surf en nuestra costa argentina ha habido un gran aumento de competencias tanto nacionales como internacionales que llevan a los amantes del surf a seguir entrenando para mejorar sus performances. Es por este motivo que seguir perfeccionándose y sobre exigirse sin un buen seguimiento y entrenamiento físico lleva a lesionarse y es en ese momento cuando el medio de esparcimiento, competencia y hasta de vida del surfista se ve limitado.

Gracias a una investigación que realizó Chiariano (2011)<sup>5</sup> acerca de las patologías más frecuentes en surfistas profesionales y el gesto deportivo<sup>6</sup> que la produce; y además la observación de surfistas tanto profesionales como amateur que ingresan a consultorio con lesiones raquídeas en gran mayoría me impulsó a investigar y obtener más datos acerca de este deporte, de los grupos musculares más reclutados y las limitaciones del gesto deportivo que las patologías de columna vertebral producen. Para más tarde poder utilizar estos datos y llevarlos a cabo tanto en el tratamiento y prevención de lesiones como en la educación de los deportistas.

---

<sup>4</sup> Miembro de la Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología (SCHOT). Comité, Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología, Presidente del Comité Chileno, AO Spine International.

<sup>5</sup> El surf y sus patologías: En Argentina, el surf comienza a principios de los años 60 en Mar del Plata, y con el pasar de los años comenzó a hacerse conocido en Miramar y Necochea. Luego, a partir de los 90', se extendió hasta la provincia de Chubut.

<sup>6</sup> Conjunto de **modelos biomecánicos y anatómico-funcionales** que los movimientos deportivos tienen implícitos para ser realizados con la máxima eficiencia. Es por tanto una concepción **ideal** basada en los conocimientos científicos actuales, la cual cada atleta aspira realizar y adaptar a sus particularidades biológicas e intelectuales.

Ante lo expuesto nos preguntamos:

¿Cuál es la patología de columna vertebral más frecuente en surfistas y la fase del gesto deportivo más limitante por esta misma en Mar del Plata en el 2016?

El objetivo general es:

- ✓ Indagar cuál es la patología de columna vertebral más frecuente en surfistas y la fase del gesto deportivo más limitante en deportistas con patologías del raquis entre 18 y 60 años en la ciudad de Mar del Plata en el 2016.

Los objetivos específicos son:

- ✓ Identificar el segmento de la columna vertebral más afectado y los acortamientos musculares más frecuentes;
- ✓ Determinar la alteración postural en el plano sagital de columna más frecuente;
- ✓ Comparar el porcentaje de surfistas profesionales con respecto de los amateurs con patologías de columna;
- ✓ Establecer goniométricamente la amplitud de la columna vertebral en surfistas con alteración postural.

# CAPÍTULO I

Biomecánica de columna vertebral



Según la autora Espinosa (2005)<sup>7</sup> en el inicio de la vida, el desarrollo motor del individuo es muy limitado, y está asociado al desarrollo del sistema nervioso. Las formas de locomoción que aprenderá, implican una secuencia determinada que va desde el arrastrarse y gateo, hasta la marcha en posición erguida. Para el ser humano, el desarrollo motor es el proceso por medio del cual adquiere los patrones de movimiento básicos o formas elementales de movimiento como saltar, lanzar o caminar.

Los cambios de posición de los segmentos corporales son un proceso complejo que demanda un elaborado control del sistema músculo-esquelético por parte del sistema nervioso.

Por siglos, el hombre ha mostrado fascinación por la “arquitectura”, el estilo, la forma y composición de su cuerpo. La búsqueda por entender la anatomía del cuerpo humano, ha creado disciplinas muy especializadas y, con ello, la producción y desarrollo de herramientas científicas, cuya función principal es y ha sido, ayudar a descifrar el enigma que constituye el funcionamiento del mismo.

*La biomecánica es un área usada por diversas disciplinas que incluyen la biología, la fisiología, la medicina y la mecánica. Muchos profesionales - ingenieros, terapeutas físicos, cirujanos ortopédicos o ingenieros aeroespaciales- hacen aplicaciones prácticas de la misma. Un ingeniero biomédico puede estudiar las propiedades biológicas y materiales del cuerpo humano y sus aspectos mecánicos para entender el flujo de sangre dentro de las arterias. El conocimiento obtenido puede entonces ser aplicado para ayudar a reducir los problemas circulatorios. Un ergónomo puede estudiar las características del cuerpo humano y los aspectos mecánicos de sus movimientos empleados o necesarios en su puesto de trabajo. Un biomecánico deportivo estudia las características físicas del cuerpo humano y los principios de la mecánica para guiar la efectividad de los movimientos que realiza el atleta. (Suárez Gustavo, 2009)<sup>8</sup>*

Varios autores como Ferro Sánchez (2007), Ramón Suarez (2009)<sup>9</sup> y Blazco Velazco (1996) coinciden que la biomecánica deportiva juega un papel importante en el logro de una técnica deportiva eficaz puesto que puede ayudar a comprenderla, a mejorar su enseñanza y su entrenamiento.

---

<sup>7</sup> Técnica Académica de la Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad de Investigación de Computo Aplicado;

<sup>8</sup> Coordinador Académico en Biomecánica deportiva y control del entrenamiento en la Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física.

<sup>9</sup> Coordinador académico en Biomecánica deportiva y control del entrenamiento.

En los años 70, cuando todavía la biomecánica no estaba tan extendida en el ámbito científico y deportivo como lo está actualmente, Nelson (1973)<sup>10</sup> afirmó que las mayores mejoras en el rendimiento deportivo deberían producirse a través de la aplicación de los resultados de los estudios biomecánicos. Años más tarde, se ha comprobado que esta hipótesis era cierta, aunque con matices.

*El conocimiento de la terminología, de las bases y de los principios biomecánicos por parte de los entrenadores resulta fundamental para el control del entrenamiento, la mejora de la técnica deportiva<sup>11</sup> y del rendimiento. Para ello, el establecimiento de un nexo que relacione el lenguaje y expresiones de los entrenadores con las variables y principios utilizados por los biomecánicos, es la clave para el aprovechamiento de la información y de los resultados del trabajo realizado por ambos colectivos. La interpretación de los principios biomecánicos no es sencilla, por lo que es necesario trazar una estrategia que establezca la relación de dichos principios con la práctica deportiva. El análisis biomecánico cualitativo facilita la comprensión de los principios que rigen las habilidades motrices básicas y las deportivas. Si esa información se complementa con los resultados proporcionados por los estudios biomecánicos procedentes de los análisis cuantitativos, obtenidos utilizando tecnología sofisticada, la comprensión de dicha información será completa y dará una idea más global al entrenador sobre las claves que determinan la técnica. En consecuencia, toda planificación de entrenamiento deportivo debería incluir una serie de procedimientos sistemáticos que tuvieran como fin valorar dicha técnica (Mendoza y Schöllhorn, 1990, 1991; Ferro, 1998)<sup>12</sup>.*

---

<sup>10</sup>El procesamiento de datos se llevó a cabo de acuerdo con las normas de procedimientos para el análisis cinemático que incluía 17 puntos de referencia y 15 segmentos corporales y realizado por varias fases APAS (Ariel Sistema de Análisis de Rendimiento, 1995): la digitalización de los vídeos grabados y los puntos de referencia del cuerpo, transformando el espacio tridimensional, filtrado de datos y el cálculo de las cantidades cinemáticas. También se utilizó el modelo antropométrico de siete segmentos (pie, pierna, muslo, tronco, parte superior del brazo, el antebrazo y la cabeza).

<sup>11</sup> Procedimiento o conjunto de reglas, normas o protocolos que tienen como objetivo obtener un resultado determinado y efectivo, ya sea en el campo del deporte. En general los procedimientos se adquieren por medio de la práctica y requieren determinadas habilidades o destrezas.

<sup>12</sup> La aplicación de la biomecánica al entrenamiento deportivo mediante los análisis cualitativo y cuantitativo. Una propuesta para el lanzamiento de disco. Revista Internacional de Ciencias del Deporte.

Según Suárez (2009)<sup>13</sup> explica que en ocasiones nuevas técnicas en diferentes deportes llaman la atención por las nuevas reglas:

*En natación, la introducción de nuevas reglas en el volteo resultaron en nuevos cambios que regulan esta parte de la carrera, así mismo el desarrollo de nuevo equipo produce cambios en las técnicas (en ping-pong, la raqueta de caucho o de espuma; la fibra de vidrio en el salto con garrocha, etc.). ¿Cómo pueden definir los educadores físicos o los entrenadores la técnica más eficiente bajo las nuevas reglas o bajo los nuevos equipos?, de nuevo la biomecánica provee las bases para la toma de estas decisiones.*

A pesar de la importancia de esta relación entrenador-biomecánico, son escasos los estudios científicos que se centran en analizar cómo deberían ser proporcionados los resultados de los análisis biomecánicos a los atletas, técnicos deportivos y terapeutas físico para que éstos puedan ser aplicados en la práctica diaria del entrenamiento deportivo (Gregor,1992); (Bartlett,1997)<sup>14</sup>.

Según Grosser (1989) distingue los cinco pasos para una mejor planificación y rendimiento deportivo:

*Los cinco pasos sucesivos en el proceso de control y evaluación de la ejecución del movimiento: Diagnósis de una ejecución, tanto en entrenamiento como en competición; establecimiento de los objetivos, planificación de entrenamientos y competiciones; ejecución de entrenamientos y competiciones; control y análisis del entrenamiento y de las competiciones por medio de la auto-observación y observación objetiva y evaluación, comparación de objetivos y corrección de errores. Para que esta tarea pueda llevarse a cabo, es necesario construir un perfil de las demandas del gesto donde se identifiquen las variables de eficacia del movimiento, decisivas para el rendimiento, así como las acciones realizadas por el deportista (Knicker, 1992; Ferro, 1998).*

En un estudio publicado por el Congreso Superior de Deporte por Ferro Sánchez, Blasco Velasco<sup>15</sup>, Barcelo Guido<sup>16</sup> y Antón Palacios (1996) en el cual investigaron el análisis

---

<sup>13</sup> Coordinador Académico de Biomecánica deportiva y control del entrenamiento.

<sup>14</sup> is Professor of Sports Biomechanics in the School of Physical Education, University of Otago, New Zealand. He is an Invited Fellow of the International Society of Biomechanics in Sports and European College of Sports Sciences, and an Honorary Fellow of the British Association of Sport and Exercise Sciences, of which he was Chairman from 1991.

<sup>15</sup> Licenciada en Educación Física, profesora de Biomecánica del Departamento de Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Europea de Madrid (CEES). Becaria del Centro Nacional de investigación y Ciencias del Deporte (CNICD) del Consejo Superior de Deporte (CSD).

<sup>16</sup> Licenciada en Educación Física. Becaria de la Unidad de Biomecánica del Centro Nacional de Investigación y Ciencias del Deporte (CNICD) del Consejo Superior de Deportes (CSD).



cinemático<sup>17</sup> de la carrera en velocistas ciegos ejecutada a diferentes velocidades, les permitió profundizar en el conocimiento de la técnica, detectar las diferencias entre los grupos e incidir en la mejora del rendimiento:

*Frente a una muestra de atletas control de alto nivel, de los cuales se analizaron dos zancadas completas a 4 velocidades distintas 40, 60, 80% y sprint. Los resultados indicaron que las longitudes de las zancadas de los atletas ciegos fueron menores que los atletas control mientras que la frecuencia fue mayor. El tiempo de vuelo fue menor en los atletas ciegos y mayor el de apoyo con respecto a los controles. El tiempo dedicado a la fase excéntrica del movimiento, o frenado, fue mayor en los atletas del primer grupo y la oscilación vertical del CDG, disminuyó significativamente con el aumento de la velocidad en ambos grupos, siendo menor en atletas ciegos. (Ferro Sánchez, 1996)*

Según Campos Graneli y Ramón Cervera, (1996)<sup>18</sup> en un estudio que se realizó sobre el seguimiento de la técnica de los mejores especialistas españoles de lanzamiento de jabalina a través de Análisis Biomecánico se obtuvieron datos que permitieron analizar la evolución de la técnica de cada atleta a lo largo de un período anual de entrenamiento:

*Para ello, se aplicaron cargas de diferente magnitud sobre la ejecución técnica de los atletas con objeto de conocer las diferencias que se daban en función de la carga aplicada y de la fase de entrenamiento<sup>19</sup> en el que se realizaba la toma de datos. En este caso, la variación de las cargas estaba condicionada por la amplitud de la carrera de impulso. Por acuerdo, se decidió utilizar el lanzamiento de parado, esto es, sin carrera previa y el lanzamiento con una carrera previa de cinco pasos. Los resultados ofrecieron una información objetiva acerca de los valores que alcanzaban los atletas sobre determinados parámetros cinemáticos a lo largo de su proceso de entrenamiento con el objetivo de que los entrenadores pudieran evaluar el nivel de adaptación y asimilación del trabajo técnico realizado en la pista de entrenamiento durante los períodos previos a cada estudio. Además, resaltan un hecho interesante a tener en cuenta. Esto es que, a pesar de existir diferencias en los valores alcanzados para determinados parámetros cinemáticos entre una y otra forma de lanzamiento, los atletas tienden a utilizar una secuencia temporal estable en la puesta en acción de los segmentos corporales aplicados en la acción final del lanzamiento. (Graneli y Ramón Cervera 1996).*

---

<sup>17</sup> El estudio del movimiento se puede realizar a través de la cinemática o a través de la dinámica. En función del sistema de referencias quedará definida las ecuaciones del movimiento, ecuaciones que determinarán la posición, la velocidad y la aceleración del cuerpo en cada instante del cuerpo.

<sup>18</sup> Licenciado en Educación Física por la Universidad de Valencia. Ha sido becario de investigación en el Instituto de Biomecánica de Valencia colaborando en proyectos desarrollados en la línea de investigación deportiva por dicho centro.

<sup>19</sup> Adquisición de conocimiento, habilidades y capacidades como resultado de la enseñanza de habilidades o práctica relacionado con aptitudes que encierran cierta utilidad.

Ramón Suárez considera que la eficiencia de un movimiento, se debe incorporar el concepto de trabajo y energía. Un movimiento eficiente es aquel en el cual una cantidad dada de trabajo es hecha con un mínimo gasto de energía. Un movimiento eficiente es una ventaja definitiva para un atleta que desea hacer tanto trabajo como le sea posible sin gastar demasiada energía, tal como un maratonista o un nadador. Un móvil o un motor eficiente<sup>20</sup> permanecen más tiempo a un mismo paso o velocidad, o gastan menos energía a un paso más rápido, que un motor no eficiente.

Para la mayoría de las actividades deportivas, sin embargo, el aspecto fundamental no es aprender a ahorrar energía o no consumirla. Los biomecánicos están más correlacionados con la *efectividad* de una ejecución, es decir, con la determinación de movimientos apropiados para ayudar a un atleta a realizar, de una manera adecuada y útil, los objetivos de su rutina.

El grado de esfuerzo o de trabajo requerido o el gasto de energía no es lo importante. Por ejemplo, un corredor de 100 m puede ser muy eficiente en una carrera, pero quien gana la carrera es el que tenga mayor efectividad, es decir, el que corra más rápido.

Por otra parte, en una carrera de 100 m el propósito es correr a la máxima (Ramón, Suárez 2009)<sup>21</sup>.

*Por su parte, los científicos del deporte<sup>22</sup> y los biomecánicos son conscientes de la dificultad de la aplicación de la biomecánica al ámbito del entrenamiento y del rendimiento deportivo, así como al de la enseñanza (Hay, 1993; Kreighbaum y Barthels, 1996; Luttgens y Wells, 1985; McGuinnis, 2005). En foros científicos se debate sobre los métodos de enseñanza utilizados para la comprensión de los principios biomecánicos ofreciendo soluciones relacionadas con la realización de análisis cualitativos, su aplicación al gesto deportivo e interpretación de la técnica (NASPE, 1992; Knudson, 2001)*

Según el autor Villarroya Aparicio (1996) sobre la biomecánica encuentra sus principales aplicaciones prácticas en el campo médico, en el del trabajo y en el deportivo. Aclara que se debe tener en cuenta que los problemas que se plantean en los diferentes campos son básicamente los mismos, teniendo normalmente un punto en común desde donde abordarlos, ya que se pretende enseñar al individuo a utilizar con la mayor eficacia

---

<sup>20</sup> Objeto en movimiento del que se quiere estudiar su trayectoria o las fuerzas que intervienen sobre él.

<sup>21</sup> Se sugiere ampliar la información brindada por el autor Doctor y Coordinador de la Academia control del entrenamiento.

<sup>22</sup> Toda actividad física que involucra una serie de reglas y normas a desempeñar dentro de un espacio o área determinada a menudo asociada a la competitividad deportiva. Por general debe estar institucionalizado requiere competición con uno mismo y con los demás.

sus mecanismos y recursos corporales, aunque los métodos para resolverlos pueden ser, como dicen Rash y Burke, muy diferentes:

*De todas formas, la práctica deportiva señala algunos casos de deportista que alcanzan los mejores resultados empleando una técnica particular distinta de la teóricamente más eficaz. Si nadie se preocupa de indicarles sus errores y siguen obteniendo buenos resultados pasado el tiempo pueden resultar aconsejable no cambiar de técnica individual; esta técnica diferente puede deberse a un mal acostumbamiento o a que, por sus características biomecánicas individuales, existe una determinada táctica particular, eficaz sólo para ellos. Se habla entonces de la técnica individualmente más apropiada con lo que se indica que para algunos atletas, gracias a sus propiedades biomecánicas individuales, existe una determinada táctica particular, eficaz sólo para ellos (Villarroya Aparicio 1996)<sup>23</sup>.*

Una actualización en biomecánica de la columna se justifica en función de las necesidades de comprender los mecanismos de intervención y su control.

Según Miralles (2001)<sup>24</sup> en su tratado sobre *Spine Biomechanics* habla sobre la importancia que tiene la anatomía para luego poder hacer un análisis de la fuerza y el movimiento humano:

*La anatomía nos muestra, en reposo y en un momento dado, las formas de una estructura, pero la biomecánica nos permite comprender las fuerzas sobre estas estructuras y los efectos que ocasionan. Miralles aclara: “La anatomía no es más que la visión momentánea de un largo proceso fisiológico que se sigue sin interrupción en los seres vivos”. Pero es evidente que la biomecánica precisa del substrato anatómico sin el cual sería pura especulación. La columna humana es una estructura mecánica experimentada durante la evolución y adaptada a la bipedestación que combina la rigidez de las vértebras y la elasticidad de los discos. Esta singular combinación le permite soportar importantes presiones y al mismo tiempo tener una amplia movilidad controlada en determinados planos. (Miralles 2001).*

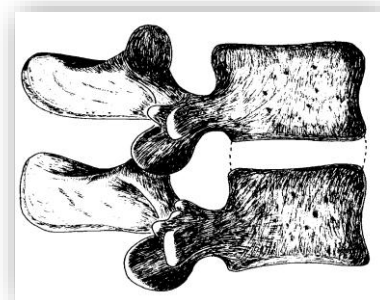
---

<sup>23</sup> Profesor titular de la Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud de Zaragoza.

<sup>24</sup> Mecánicamente se entenderá mejor la columna si la observamos como tres pilares, uno grande anterior y dos pequeños posteriores. El pilar anterior está formado por la superposición de los cuerpos de las vértebras y los discos intervertebrales. Los pilares posteriores son las estructuras verticales del arco vertebral, articulación superior e inferior unidas por los istmos.

Según varios tratados acerca de la anatomía y biomecánica de la columna vertebral, Miralles y Puig (1998); Bergmark (1989); Hamill y Knutzen (1995)<sup>25</sup>, se puede concluir que el raquis una estructura ósea en forma de pilar que soporta el tronco, compuesta de multitud de componentes pasivos y activos. Es un sistema dinámico compuesto por elementos rígidos, las vértebras, y elementos elásticos, los discos intervertebrales tiene una estructura lineal constituida por 33 ó 34 vértebras superpuestas, alternadas con discos fibrocartilaginosos a los que se unen íntimamente por fuertes estructuras ligamentosas, apoyadas por masas musculares. De estos 33-34 segmentos, 24 son móviles y contribuyen al movimiento del tronco.

Fig. 1: Unidad funcional, formada por dos vértebras contiguas y su disco intervertebral.



Fuente: Kapanji (1981)

Kirby y Roberts (1985)<sup>26</sup>; Panjabi, (1985); Cuadrado y cols., (1993); Miralles y Puig, (1998)<sup>27</sup> hablan sobre el raquis y dicen:

*Esta estructura raquídea asegura tres características fundamentales para su funcionalidad: dotar de rigidez para soportar cargas axiales, proteger las estructuras del sistema nervioso central (médula, meninges y raíces nerviosas) y otorgar una adecuada movilidad y flexibilidad para los principales movimientos del tronco. Desde el punto de vista de la ingeniería, esta disposición curvada es importante porque la resistencia de una columna es proporcional al cuadrado del número de curvaturas más uno ( $R = N^2 + 1$ ) (Kapandji, 1981).*

*Teniendo en cuenta los segmentos móviles, la resistencia del raquis con presencia de curvaturas será 10 veces superior que si fuese completamente rectilínea (Lapierre, 1996). Gracias a estas curvas sagitales móviles se genera mayor estabilidad y aumenta la resistencia a la compresión axial. En el plano frontal, el raquis presenta un alineamiento casi perfecto entre cada una de sus vértebras, aunque en algunos casos pueda surgir una ligera desviación que, entre ciertos límites, no es considerada patológica. (Kapanji, 1981)<sup>28</sup>*

<sup>25</sup> La dinámica raquídea permite la movilidad y orientación del tronco y cabeza en los diferentes planos del espacio. Para ello el raquis debe estar dotado de la suficiente flexibilidad.

<sup>26</sup> Estas desalineaciones suelen clasificarse en estructuradas y no estructuradas o posturales. Éstas últimas suelen ser variaciones posturales o "malas actitudes" más o menos exageradas, que incluso pueden variar en diferentes exploraciones. Las curvas raquídeas posturales son reductibles tanto activa como pasivamente. Las radiografías dinámicas y de reductibilidad confirman la corrección de la deformidad.

<sup>27</sup> Estudio de la Biomecánica Clínica del Aparato Locomotor en Barcelona (1998).

<sup>28</sup> Al descomponer mecánicamente una vértebra tipo, señala que existe un cuerpo vertebral y un arco posterior que tiene forma de herradura. A ambos lados del arco posterior se constituye el macizo de las apófisis articulares; delimitándose dos partes, una anterior al macizo articular que es el pedículo y

El equilibrio de las fuerzas a nivel vertebral es característica a tener en cuenta tanto en el diagnóstico como en el abordaje.

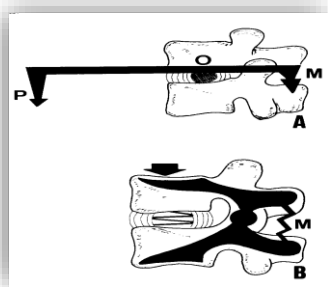


Figura 2: Equilibrio de fuerzas a nivel vertebral.

O. Centro de la palanca de primer grado. M. Resultado de las fuerzas de los músculos espinales, y P. Resultado de las fuerzas de la gravedad. B: Las fuerzas anteriormente expuestas se transmiten a nivel de la columna vertebral.

Fuente: Kapanji (1981)

Según la teoría de la triangulación articular por Kapanji (1981) donde habla acerca de la descomposición vertebral:

*Al descomponer mecánicamente una vértebra tipo, señala que existe un cuerpo vertebral y un arco posterior que tiene forma de herradura. A ambos lados del arco posterior se constituye el macizo de las apófisis articulares; delimitándose dos partes, una anterior al macizo articular que es el pedículo y otra posterior que son las láminas. Esta disposición biomecánica hace que se puedan considerar tres columnas a lo largo de todo el raquis. Una columna principal formada por el apilamiento de los cuerpos vertebrales, y dos columnas secundarias formadas por el apilamiento de las apófisis articulares. Los cuerpos vertebrales se encuentran unidos entre sí por los discos intervertebrales, mientras que las apófisis articulares estén unidas mediante las articulaciones que son de tipo de artrodia (Kapanji,1981)*

Según García (2002)<sup>29</sup> El estudio biomecánico de la columna puede efectuarse en primer lugar en una proyección lateral, distinguiéndose un pilar anterior, formado por la columna anterior, que desempeña esencialmente un papel pasivo, y un pilar posterior formado por las dos columnas de las apófisis articulares, unidas por sus articulaciones, y que tienen un papel dinámico.

En el supuesto de efectuar el estudio biomecánico en sentido vertical, se observa que hay una disposición en la cual alternan *las piezas óseas y los elementos ligamentosos*.

*Schmorl afirma que hay un elemento pasivo constituido por las vértebras y un segmento motor que comprende el disco intervertebral, las articulaciones interapofisarias, el ligamento amarillo y el ligamento interespinoso. La movilidad de este segmento motor es la responsable de los movimientos de la columna vertebral.*

otra posterior que son las láminas. Esta disposición biomecánica hace que se puedan considerar tres columnas a lo largo de todo el raquis.

<sup>29</sup> La movilidad de la columna lumbar puede estudiarse en cadáveres, pero este método resulta el gran inconveniente de que existen estructuras que no actúan, como son los músculos y las fibras nociceptivas que se encuentran en los ligamentos, efectuando el control sobre ellos.

La columna vertebral realiza movimientos de flexión, extensión, flexiones laterales y rotaciones. Todos ellos tienen como misión que el cráneo pueda girar 270° con respecto a la pelvis, para poder obtener una visión binocular, que es necesaria en el ser humano, y poder obtener una interpretación consciente de los hechos y situaciones que se producen a nuestro alrededor. Al mismo tiempo, la columna vertebral es el esqueleto axial, sosteniendo, por tanto, todo el peso corporal. Esta posible contradicción entre la movilidad y soporte, se resuelve, si pensamos que estos movimientos se producen por la suma de los pequeños movimientos vertebrales.

*La movilidad de la columna vertebral se produce en la articulación triarticular, es decir, en ambas articulaciones interapofisarias y el disco intervertebral. Como toda articulación, necesita de unos músculos que sean palancas activas y de unos ligamentos que limiten el movimiento (García 2002)<sup>30</sup>.*

Como se puede observar, la columna presenta dos segmentos que son mucho más móviles. El primer segmento es la columna cervical, que permite girar el cráneo para obtener un mayor campo visual. El segundo segmento es el raquis lumbar, que acerca las manos al suelo; por ello, la flexión es el movimiento más amplio que se produce en la región lumbosacra. El segmento dorsal tiene como función hacer de soporte mecánico para el cuerpo como de protección medular y de las salientes nerviosas. Es por este motivo que cada segmento con sus funciones específicas al sobrepasar un límite va a determinar patologías características.

*La totalidad de los deportes, incluso los más estáticos, obligan a realizar movimientos de flexo-extensión, inclinación lateral o rotación del tronco, de los cuales es responsable la columna vertebral. No es raro, que estos movimientos se acompañen en ocasiones de fenómenos de compresión de las estructuras raquídeas, consecutivos a las cargas y choques que soporta el deportista. Todas estas acciones, que muchas veces se asocian, se producen especialmente en la columna lumbar, singularmente a nivel de las últimas vértebras del segmento (Balius, 1987)<sup>31</sup>.*

Con respecto a biomecánica en estos movimientos en la flexión las superficies articulares superiores se deslizan hacia arriba y delante sobre las inferiores. El disco queda pinzado por delante y bosteza por detrás. Las láminas y las apófisis espinosas se separan y todos los ligamentos situados por detrás del cuerpo vertebral se ponen en tensión. El ligamento vertebral común posterior se pone en tensión.

<sup>30</sup> Doctor Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatológica en Zaragoza.

<sup>31</sup> Centro de Estudio de Alto Rendimiento Deportivo – Barcelona.

En el movimiento de extensión: ocurre lo contrario a la flexión, los cuerpos vertebrales basculan hacia atrás, las apófisis articulares están en fuerte contacto, mientras que las apófisis espinosas y las láminas se acercan. Todos los ligamentos situados por detrás del cuerpo vertebral se distienden. El ligamento vertebral común anterior se pone en tensión.

En las inclinaciones laterales el cuerpo de la vértebra superior bascula sobre la vértebra inferior, el disco queda pinzado por el lado cóncavo y bosteza por el lado convexo. En el lado cóncavo las apófisis espinosas, se acercan y se ponen en tensión todos los ligamentos del lado de la convexidad.

En cuanto a las rotaciones: las fibras del disco se tuercen, la dirección de las fibras se entrecruza, una capa en relación a la otra, lo que hace que cuando una está en tensión la otra está distendida. Debido a la torsión, se producen dos efectos simultáneos: tensión de las fibras y disminución de la altura del disco. Todos los ligamentos son puestos en tensión.

# CAPÍTULO II

Patologías del raquis en deportistas





Teniendo en cuenta lo mencionado con anterioridad sobre la importancia que tiene el estudio detallado del gesto deportivo para mejorar la efectividad y eficiencia de la técnica en el entrenamiento también es importante abordar como la biomecánica influye en el origen de lesiones y como la modificación de sus factores pueden ayudar a corregir ciertas técnicas en atletas con patologías de base. Los autores Balius Juli y Balius Matas<sup>32</sup> (1987) proponen una clasificación de los deportes y de su repercusión sobre el raquis, basada en los tipos de movimientos vertebrales que comportan y su carácter simétrico o asimétrico; la mayor o menor intensidad de estos movimientos, así como la necesidad intrínseca e inevitable de alcanzarla; la necesidad intrínseca e inevitable de fenómenos sobreañadidos de carga o de choque:

Cuadro N° 1: Clasificación de deportes

Tipos	Movimientos/cargas	Ejemplo
<b>Vertebralmente negativos</b>	Continuos, forzados a máxima intensidad. Cargas continuas	<i>Gimnasia deportiva Gimnasia rítmica Gimnasia artística Judo - lucha Lanzamientos de jabalina- Saltos atléticos en general</i>
<b>Vertebralmente negativos potencia</b>	Necesariamente: -no forzados -no continuos Cargas continuas Posición vertebral adecuada	<i>Carreras de obstáculos Lanzamientos de martillo Lanzamiento de disco Remo – vela – ciclismo Equitación- waterpolo Esquí náutico y alpino Rugby</i>
<b>Vertebralmente indiferentes</b>	Necesariamente: -no forzados -no continuos No cargas ni choques	<i>Carreras y la marcha atlética Fútbol – esgrima - hockey Tenis - ping-pong - pelota vasca- golf - tiro con arco.</i>
<b>Vertebralmente positivos</b>	Continuados No forzados No cargas Componente de estiramiento	<i>Baloncesto - balonmano Voleibol - gimnasia no deportiva - natación (excepto estilo mariposa)</i>
<b>Vertebralmente peligrosos</b>	Frecuentes accidentes	<i>Montañismo - espeleología Paracaidismo - vuelo libre esquí, saltos de esquí, saltos de palanca y trampolín Gimnasia deportiva Rugby</i>

Fuente Adaptada de: Balius Juli y Balius Matas (1987)

<sup>32</sup> Especialista en Medicina de La Educación Física y del Deporte. Responsable de la Unidad del aparato locomotor del Consell Catalá Del Esport. Barcelona. Responsable del servicio de Medicina del Deporte y Diagnóstico por la Imagen de la Clínica Fundación FIATC de Barcelona (Clínica Diagonal). Barcelona.

Los autores Fernando Pifarré<sup>33</sup> y Alexia Casals (1995) realizaron una revisión bibliográfica de la biomecánica de las principales lesiones vertebrales deportivas que se observan en los deportistas inscritos en los programas de tecnificación de Cataluña y programas ARC (Alto Rendimiento de Cataluña) en un intento de clasificar las patologías vertebrales desde un punto de vista biomecánico de la lesión. Evitando mencionar patologías vertebrales de origen traumatológico:

*El deporte de tecnificación o de élite obliga a la columna vertebral, bien de forma intermitente o de forma continua, a adoptar posiciones o movimientos no fisiológicos. Estos producen dos tipos de patologías bien diferenciadas unas derivadas de posiciones no fisiológicas mantenidas y otras derivadas de movimientos no fisiológicos mantenidos, que pasamos a exponer a continuación: (Pifarré y Casals 1995)*

Cuadro N° 2: Patologías derivadas de las posiciones y movimientos

Posiciones no fisiológicas mantenidas	Movimientos no fisiológicas mantenidos
<i>Escoliosis</i>	<i>Degeneración discal</i>
<i>Enfermedad de Scheuermann</i>	<i>Efecto Baastrup</i>
<i>Hiperlordosis lumbar</i>	<i>Epefistitis lumbar</i>
<i>Rectificación dorsal</i>	<i>Espondilosis – espondilolistesis</i>

Fuente Adaptada de: (Fernando Pifarré y Alexia Casals 1995)

*Las posiciones no fisiológicas facilitan actitudes viciosas en los deportistas que, si persisten, producen modificaciones estáticas estructuradas. Esto ocurre en la infancia y en la adolescencia cuando el hueso está inmaduro tanto en su estructura como en su composición y por lo tanto es maleable. Éste fenómeno depende de la ley de Delpech<sup>34</sup> modificada.*

<sup>33</sup> Doctor en Medicina Y Cirugía, Diplomado Universitario en Podología, Médico Especialista en Medicina de la Educación Física el Deporte.

<sup>34</sup> Las compresiones pueden generar un crecimiento lento y deformaciones; pero en cambio, las tracciones moderadas pueden favorecer su crecimiento. Los huesos en períodos de crecimiento presentan un comportamiento más dúctil que vidriado, circunstancia que propicia deslizamientos epifisarios, retardan o bloquean el crecimiento óseo al ser sometidos a cargas compresivas. En los huesos en crecimiento, la aplicación de cargas no muy intensas con muchas repeticiones, o de cargas intensas con pocas repeticiones, puede generar el cierre epifisario obstaculizando su crecimiento y generando fatiga ósea que precipita una fractura.

Las actitudes viciosas pueden evolucionar a modificaciones estáticas<sup>35</sup> como el cuadro lo indica.

*El raquis en el plano sagital muestra sus curvaturas fisiológicas con angulaciones que oscilan entre amplios márgenes de normalidad. No obstante, cuando se superan dichos márgenes por exceso o por defecto se consideran deformidades del raquis. Dichas alteraciones podrán darse por incremento, disminución, abolición e incluso inversión de las curvas fisiológicas. Al aumento de la concavidad anterior de la curva torácica se le denomina hipercifosis, al aumento de la concavidad posterior de la curvatura lumbar se le denomina hiperlordosis, a la disminución de las curvas fisiológica dorso plano o rectificación dorsal y a la aparición de cifosis lumbar o lordosis torácica se le denomina inversión de curvaturas. Estas deformaciones o desalineaciones del raquis en el plano sagital son muy importantes debido a su prevalencia (Ferrer y Martínez, 1992; Santonja<sup>36</sup>, 1990; 1993; Wenger y Frick, 1999; Ali y cols., 2000)<sup>37</sup>.*

Para determinar el efecto de la práctica en la disposición sagital del raquis, Nilsso (1993) evaluaron el morfotipo raquídeo, movilidad del raquis en el plano sagital y laxitud articular de niños en una escuela de danza (11 niños y 12 niñas), con un volumen de 10 horas de práctica semanal, así como en un grupo control de la misma edad que no practicaban danza (11 niños y 25 niñas):

*La postura en bipedestación fue determinada con el cifómetro de Debrunner. Los resultados muestran como los niños que practicaban danza presentaban una menor cifosis torácica y lordosis lumbar que el grupo control. Siendo las diferencias en la curva dorsal muy marcadas, de modo que los niños que practicaban danza tenían una cifosis torácica media de unos 18<sup>o</sup> menor que el grupo control. En la evaluación del rango de movimiento con inclinómetro, los bailarines lograron una mayor movilidad torácica al realizar una extensión máxima del tronco, aunque sin diferencias significativas, respecto al grupo control.*

---

<sup>35</sup>Transformación de las cargas (fuerza, par / momento). el equilibrio de fuerzas en los sistemas físicos en equilibrio estático, es decir, en un estado en el que las posiciones relativas de los subsistemas no varían con el tiempo.

<sup>36</sup> Traumatólogo en Cartagena Especialista en columna vertebral. Director de la clínica Santoja encargado de tratamientos de lesiones de espalda como la Cifosis o la Escoliosis. Entre sus tratamientos destaca la aplicación de Plasma Rico en Factores de Crecimiento (PRGF) terapias microregenerativas, crioelectroforesis, hidroterapia y plastias de rodilla

<sup>37</sup> La columna humana es una estructura rígida, que permite soportar presiones, y elástica lo que le da un gran rango de movilidad. Estos dos conceptos son contrapuestos, pero a lo largo de la evolución se han experimentado y el resultado es un equilibrio conveniente a las necesidades.

Gómez-Lozano (2007)<sup>38</sup> evaluó el morfotipo raquídeo con inclinómetro. La muestra estuvo formada por 42 bailarinas de dos disciplinas diferentes (20 de ballet clásico y 22 de danza española), con una experiencia mínima de 8 años de entrenamiento y 4 años de la especialidad correspondiente. Al comparar los dos grupos el de ballet clásico obtuvo valores más elevados con respecto al de danza española

*Con respecto a los valores de la curva dorsal en bipedestación, observó que un 18,2% de las bailarinas de clásico presentaban una curva dorsal rectificadora y un 85,8% tenían la cifosis dorsal dentro de la normalidad. En el grupo de español, un 48% de las bailarinas presentaban rectificación y un 52% normalidad. En el grupo control, un 30,3% presentaban hipercifosis y un 69,7 % tenían la cifosis dorsal dentro de la normalidad (Gómez - Lozano, 2007).*

En otro estudio, López-Miñarro (2008)<sup>39</sup>, compararon el morfotipo raquídeo sagital entre kayakistas y canoistas de categoría infantil. Al valorar la postura en bipedestación, encontraron una mayor cifosis torácica en los kayakistas. En base a las referencias de normalidad en bipedestación, el 73,9% de los kayakistas y el 85% de los canoistas presentaban valores angulares normales para el raquis torácico. Respecto a la curva lumbar, un 91,3% de los kayakistas y el 90% de los canoistas tenían valores angulares normales. El 8,7% de los kayakistas y el 10% de los canoistas presentaban rectificación lumbar. Ninguno de estos deportistas presentó hiperlordosis lumbar, lo que relacionan los autores a la sedentación prolongada en el caso de los kayakistas y a la flexo-extensión cíclica del raquis en el caso de los canoistas.

---

<sup>38</sup> En la evaluación del rango de movimiento con inclinómetro, los bailarines lograron una mayor movilidad torácica al realizar una extensión máxima del tronco, aunque sin diferencias significativas, respecto al grupo control.

<sup>39</sup> La actividad del kayakista se basa en una sedentación prolongada con rodillas ligeramente flexionadas, y un paleo que exige una gran implicación del raquis en el plano transversal. Por el contrario, el canoista debe realizar una marcada flexión del tronco, junto a una moderada flexión lateral y una ligera rotación vertebral.

Ángel López y Fernando Cárceles (2010)<sup>40</sup> hablan en su estudio sobre la frecuencia de casos de cifosis funcional y actitud cifótica lumbar en piragüistas adolescentes acerca de la evaluación del raquis en deportistas:

*El estudio y valoración de la disposición sagital del raquis en deportistas jóvenes es importante porque diversos estudios han encontrado cambios específicos del morfotipo raquídeo según el deporte realizado (Boldori, Da Soldá, & Marelli, 1999; Uetake & Ohtsuki, 1998; Wojtys, Ashton-Miller, Huston, & Moga, 2000), y porque existe una elevada frecuencia de desalineaciones raquídeas en el período puberal y la adolescencia (Ferrer, 1998; Serna, Santonja, & Pastor, 1996). Estas desalineaciones pueden generar repercusiones (Murray, Weinstein, & Spratt, 1993) si no se detectan y no se adoptan las medidas adecuadas*

La enfermedad de Scheuermann es una hiper cifosis dorsal (mayor de 45°) rígida que sigue hacia la pubertad con acuñaamiento anterior de al menos 3 vértebras y los nódulos de Schmorl<sup>41</sup> y a veces osteofitosis. Ocurre en el pico de crecimiento puberal. La más probable es la necrosis ósea aséptica con disminución de irrigación sanguínea en la zona de crecimiento. Existe cierta base genética. A pesar de ser una alteración que encontramos en una población no, la práctica del deporte incremento la aparición del dolor. Se relaciona con el síndrome de los isquiotibiales cortos y con posiciones viciosas mantenidas, como con la posición en flexión de la columna vertebral al estar sentado en sillas pequeñas.

En la hiperlordosis lumbar se manifiesta una exageración de la ensilladura lumbar en bipedestación, con una basculación de la pelvis hacia delante, abdomen prominente y nalgas salientes. El compromiso del arco posterior de las vértebras por esta alteración produce el síndrome facetario “dolor mecánico”. Es el dolor más característico de la práctica deportiva. Puede ser secundario a hiperlordosis lumbar, degeneración discal, anomalías de las facetas articulares, disimetrías o inestabilidad.

La rectificación dorsal o dorso plano es la desaparición de la curva cifótica dorsal fisiológica. El dorso plano es por lo tanto una alteración de la postura correcta de la columna vertebral dorsal, como consecuencia no se produce una correcta distribución del peso entre los diferentes segmentos vertebrales, facilitando bloqueos articulares vertebrales y contracturas musculares. Esta alteración de la estática genera un segmento dorsal más

---

<sup>40</sup> Para medir las curvas raquídeas en bipedestación, el deportista se situaba de pie, con los pies separados a una distancia equivalente a su anchura coxofemoral, los brazos pegados en sus costados y relajados, con la mirada al frente.

<sup>41</sup> Muecas profundas en las caras superiores e inferiores de las vértebras adyacentes.

rígido y, por lo tanto, más hipomovil, facilitando hipermovilidades cervico-dorsales y los consecuentes problemas discales en estos segmentos vertebrales.<sup>42</sup>

Fernando Pifarré y Alexia Casals (1995) clasifican en su tratado sobre el origen biomecánico de las patologías del raquis según los movimientos no fisiológicos mantenidos en el gesto deportivo:

Cuadro N° 3: Patologías derivadas de movimientos no fisiológicos mantenidos

<b>Degeneración discal</b>	Provoca una fisura en el anillo fibroso del disco intervertebral y su posterior degeneración <sup>43</sup> . El deporte no aumenta la incidencia de hernia discal, pero sí su degeneración. Los movimientos y las fuerzas que están implicados en la degeneración distal son la compresión, el cizallamiento y las rotaciones.
<b>Efecto Bastrup</b>	Se trata de un dolor lumbar interespinoso secundario a una megaapofisis espinosa que produce neoarticulaciones óseas y bursitis apofisiarias. Se producen puentes óseos que llevan a la artrosis interespinosa. Incompatible con la realización de deporte cotidiano.
<b>Epifisitis lumbar</b>	Es una osteonecrosis aséptica que se sitúa en el ángulo anterosuperior del cuerpo vertebral de las últimas vertebrales dorsales o primeras lumbares.
<b>Espondilosis – espondilolistesis</b>	La espondilosis en los deportistas representa una fractura por estrés por cargas repetitivas con pinzamiento de la apófisis articular de un segmento contra la pars interarticular y la lámina del segmento inferior. La espondilolistesis es el desplazamiento de una vértebra inmediata inferior, igual o mayor a 2 mm.

Fuente Adaptado de: Pifarré y Casals (1995).

Según Marti Masso (2002)<sup>44</sup> en su tratado sobre *Lumbalgia en Golf*, una de las principales causas de la lumbalgia está en los hábitos posturales incorrectos.

*El flexo extensión de la columna con rotación que involucra por completo a la columna vertebral está protagonizado por los músculos abdominales, espinales y dorsales; cuanto más fuerte es el tiro, más exponemos a nuestra cintura. La adopción de posturas no convencionales, acompañadas de movimientos bruscos (con el objetivo de conseguir una pegada potente), son de por sí los factores de mayor riesgo que pueden darse para la aparición de la lumbalgia (Sánchez 1999).*

<sup>42</sup> División de la columna vertebral en regiones vertebrales: región cervical; región torácica; región lumbar; región sacra; región coccígea.

<sup>43</sup> Empeoramiento y pérdida progresiva de las cualidades o facultades. Alteración progresiva de los tejidos o de una célula viva.

<sup>44</sup> Médico e investigador de el País Vasco

En el windsurfing, posiblemente, el deporte náutico más practicado hoy en el mundo. Pero tiene un aspecto negativo: las lesiones que provoca. Realizaron una encuesta clínica a 55 personas que practican este deporte para comprobar la incidencia de tales afecciones, especialmente de la lumbalgia, así como las razones de su presentación, muy frecuente entre ellos hallaron que:

*El 66 % habían padecido dolor lumbar después de su práctica. Concluyen que la adopción de una postura incorrecta, motivada por el poco dominio de la técnica, el no poseer una buena preparación física previa y no efectuar un calentamiento muscular antes de cada sesión, constituyen las principales causas de las lesiones y molestias musculares causadas por la sobrecarga que debe enfrentar el sistema muscular, especialmente la región lumbar (Saveedra 2000)<sup>45</sup>.*

Es importante recordar que el dolor lumbar es un síntoma, no un diagnóstico y que en la mayoría de los casos no se encuentra asociado a una anomalía estructural, por lo que se debe considerar esto al tratar de interpretarlo. La prevalencia del dolor lumbar en la población general se estima en 85 a 90%, y entre un 2 a 5% de las personas reportan un dolor lumbar que les ocurre por lo menos una vez al año. En deportistas, se encuentran reportes discordantes y no queda claro si los atletas se encuentran en un riesgo mayor de sufrir dolor lumbar o si la actividad física los protege de padecer lesiones de columna vertebral.

También se debe señalar que el dolor lumbar es una de las causas más comunes por las que un atleta debe suspender la actividad física y permanecer inactivo por un periodo variable de tiempo. Así mismo, el dolor de espalda baja se presenta con más frecuencia en algunos deportes que en otros.

---

<sup>45</sup> Si revisamos la biomecánica del windsurfista (FOTO 1) veremos que este lleva una posición característica: la columna cervical va en rotación tanto para un lado como para el otro y la columna dorsal tiende a ir en flexión, aumentando la posición cifosante o arqueada hacia delante al ir los brazos estirados y los hombros en anteversión. Esta posición de ambas regiones condiciona, por lo general, unas lesiones por sobrecarga que después describiremos.

Se ha encontrado que quienes practican el deporte de lucha en sus diferentes formas, tienen el índice más alto de dolor lumbar severo, mientras que otros deportes como el tenis, la natación, el fútbol soccer, tienen una frecuencia relativamente.

*Las lesiones en la región lumbar son problemas significativos en los remeros<sup>46</sup> (Howell, 1984; Reid (1989; Hickey et al., 1997). La intensidad de la flexión lumbar al remar se ha sugerido como un factor que puede influenciar la posibilidad de lesiones en la parte inferior del dorso. (Reid y McNair, 2000). Esta sugerencia está basada en observaciones en cadáveres (Adams and Dolan, 1995) que han mostrado que una excesiva cantidad de flexiones lumbares puede provocar lesiones en las estructuras ligamentosas, en combinación con la fuerza de compresión capaz de provocar daño en el disco intervertebral. Un factor que puede influenciar el nivel de flexión lumbar es la fatiga en los músculos extensores del dorso. Las fuerzas primarias son generadas por las piernas (Lamb, 1989)<sup>47</sup>. Sin embargo, los músculos extensores del dorso juegan un importante papel, no solo en la generación de fuerzas para el incremento en la velocidad del bote (Hosea et al., 1989), sino también en la regulación de la cantidad de flexiones y extensiones de la columna lumbar. Si la fatiga muscular se produce, es posible que el grado de flexión lumbar pueda incrementarse. El efecto de la fatiga sobre los tejidos blandos de la columna lumbar no ha sido investigado con detalle en el remo. En un estudio de Bull y McGregor (2000) en un pequeño número de individuos proporcionan alguna evidencia de que la flexión incrementa la fatiga. (López-Miñarro 2009)<sup>48</sup>*

Según el estudio del Doctor Andrew Nathanson, realizado en el año 2005 entre deportistas de competición, se producen unas 6,6 lesiones significativas por cada 1.000 horas sobre las olas. Por ejemplo, los deportistas que practican baloncesto universitario sufren unas nueve lesiones por cada 1.000 horas jugadas y, en una liga de fútbol universitario, la incidencia de problemas asciende a casi 19.

---

<sup>46</sup> Nombre masculino y femenino. Persona que rema en una embarcación, "en algunas modalidades del deporte del remo participan varios remeros y un timonel;

<sup>47</sup> Existe escasa información relacionada con la cinemática del tronco y la columna lumbar durante el ciclo del remo. Hosea (1989) informa que el tronco se mueve partiendo de los 30° de flexión en la fase inicial (cuando el remo está en el agua) hasta los 28° de extensión del tronco al final de la fase de empuje.

<sup>48</sup> Respecto a la curva lumbar, un 91,3% de los kayakistas y el 90% de los canoistas tenían valores angulares normales. El 8,7% de los kayakistas y el 10% de los canoistas presentaban rectificación lumbar.



Además, Nathanson estima que los "surfistas recreacionales probablemente tengan menos riesgos que los competitivos, así que probablemente sea más seguro el surf de aficionados.

*Hasta el momento no había datos de este tipo sobre el deporte acuático. Aunque se sabía que puede ocasionar laceraciones, contusiones o esguinces, lo cierto es que ningún estudio había indagado en la frecuencia de estos problemas. "Establecer una tasa de lesiones no sólo es de interés académico, sino que puede ayudar a predecir las necesidades de un equipo médico de apoyo y contribuir al diseño de equipo protector". (Nathanson y cols.,2005).*

En otro trabajo que realizó Andrew Nathanson (1999-2005)<sup>49</sup> analizó los problemas que se dieron en 32 competiciones de surf de todo el mundo (California, Australia, Hawaii), tanto de profesionales como de amateurs:

*En total, se registraron 116 lesiones. Es decir, unas 5,7 por cada 1.000 intervenciones de un surfista o 13 por cada 1.000 horas de competición. Al considerar únicamente las lesiones graves (las que obligaban al surfista a dejar de surfear, lo llevaban al hospital o necesitaban sutura), la incidencia se reducía a 6,6 por cada 1.000 horas. Los problemas más frecuentes fueron esguinces y torceduras en las extremidades inferiores (sobre todo de rodilla), seguidos por laceraciones, contusiones y fracturas. Los causantes de estos incidentes solían ser el impacto con la tabla (29%de las lesiones) o con el suelo marino (24%). "El surf es, en general, un deporte seguro, aunque el riesgo de lesiones se duplica en olas grandes o cuando se surfea sobrearrecifes de coral o rocas". Nathanson (2005).*

---

<sup>49</sup> "Creo que el surf es más seguro de lo que la gente cree. Las caídas están amortiguadas por el agua y raras veces chocas con otros"

En un estudio realizado por Agustín Chiariano (2007) acerca del Surf y sus patologías se pudo concluir que:

*La patología predominante entre los surfistas encuestados es el esguince del ligamento lateral interno de la rodilla. Como se observó anteriormente esta lesión afecta al 28% de los encuestados, seguido por el esguince de tobillo en un 22%. En la maniobra bottom turn el bostezo interno tensa las fibras del ligamento lateral interno. En cuanto a la frecuencia de práctica y la presencia de lesiones, se puede afirmar que no existe relación entre las variables. Lo mismo se observó cuando se relacionó con la variable elongación y el calentamiento previo. Si bien el surf es un deporte en el cual se aplican maniobras específicas, estas se ven supeditadas a la naturaleza de las olas, al ambiente en el cual se practica, a las características y el estilo de cada surfista, es por eso que, si bien se puede realizar un entrenamiento físico fuera del agua, ningún surfista va a estar exento de sufrir lesiones. Este deporte tiene una característica que lo diferencia del resto. No es un deporte que se lo pueda practicar fuera del agua, lo cual lo convierte en una actividad imponderable. (Chiariano 2007)<sup>50</sup>.*

Los surfistas utilizan constantemente su columna vertebral la cual sufre un movimiento de hiperextensión repetitivo durante casi toda la sesión, además de la articulación del hombro, aplicada en el gesto deportivo de la remada, así como movimientos de rotación e inclinación de tronco en ciertas maniobras como más adelante se explica; también la articulación de la rodilla, que está sometida a un aumento del valgo en el momento que el surfista entra en la línea de la ola.

En el momento de iniciar la práctica el surfista comienza remando en una posición de hiperextensión cervical, dorsal y lumbar reclutando de forma permanente toda la musculatura paravertebral y las cadenas musculares cruzadas posteriores<sup>51</sup> la cual lo lleva a permanecer en esa postura hasta

**Imagen N° 1: Posición de remada.**



Fuente: Elaboración propia

<sup>50</sup> las variables Elongación y Presencia de lesiones, no se encontró relación significativa, a pesar de lo cual, puede observarse claramente en el gráfico una mayor proporción de surfistas que no elongan entre los lesionados.

<sup>51</sup> El cuerpo humano de pie tendrá que adaptarse a la fuerza de gravedad y asegurar su equilibrio para realizar todos los movimientos corporales. Las cadenas musculares aseguran estas funciones. El tratamiento por las cadenas musculares es en realidad un trabajo de las fascias. <br />Los músculos están contenidos en vainas interdependientes. El reequilibrio y las tensiones pasaran por el tratamiento de estos envoltorios. El tratamiento deberá siempre buscar las causas a través de la lógica, la comprensión y el respeto de las estructuras

pasar la rompiente, que según las condiciones del mar varía en cuanto a la cantidad de olas por serie.

Esta posición de hipertextención de todo el componente raquídeo también es solicitada a la hora de ir en busca de la ola elegida. Por lo tanto, es la posición más solicitada en el gesto deportivo del surfista a comparación de las demás maniobras que tienen también un componente de lesión como, por ejemplo:

*La maniobra de Bottom Turn: Como su nombre indica (en inglés, 'bottom' = abajo, 'Turn' = girar), esta maniobra consiste en el primer giro tras el "take off". Una vez tomado el impulso en la bajada de la ola, es preciso girar para escapar de la parte de la ola que va rompiendo. En la parte baja de esta, la fuerza de deja de impulsar, y es preciso maniobrar con la inercia de la bajada para poder volver a subir. De no hacerlo, el surfista se dirigiría directamente a la orilla, no podría recorrer la pared de la ola y la espuma de la ola rota lo alcanzaría rápidamente. Cut Back: consiste en que una vez que el surfista se ha deslizado por la pared de la ola escapando de la rompiente, haga un giro de casi 180° para volver a acercarse a ésta. Reentry: consiste en subir hasta la cresta de la ola y realizar un giro brusco de 180 grados, volviendo a bajarla. esta maniobra tiene un fuerte componente de lesión en el ligamento lateral interno y menisco posterior de la rodilla que queda por detrás la cual imprime la fuerza para cortar la ola. (Chiariano, 2007)<sup>52</sup>*

---

<sup>52</sup> Teniendo en cuenta estos datos, se mostrará en primer lugar las maniobras básicas del deporte y luego se describirán las articulaciones mencionadas, para así poder comprender la fisiopatología de las lesiones más comunes.

# DISEÑO METODOLÓGICO



Tipo de investigación:

Se realizará una investigación no experimental transversal ya que sólo se limitará a la observación de las variables, sin capacidad de influir en estas o en sus efectos y la Investigación se realizará en un momento determinado. La investigación es descriptiva debido a que estudia las situaciones y los eventos tal como ocurren en su contexto natural, se tiene como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables.

La población quedará delimitada por los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

✓ Criterios de inclusión:

- I. Surfistas de ambos sexos, en edades entre 18 y 60 años.
- II. De nivel amateur o profesional.

✓ Criterios de exclusión:

- I. Personas que hayan realizado el deporte menos de dos temporadas;

Se utilizará una muestra no probabilística, ya que los sujetos seleccionados son en función de su accesibilidad o a criterio personal e intencional del investigador. En esta investigación se trabajó con una muestra de 45 surfistas procedente de la ciudad de Mar del Plata entre 18 y 60 años en el 2016.

Las variables que se tendrán en cuenta en este trabajo serán

**- Patologías de columna:**

Definición conceptual: Procesos patológicos que tienen su origen por causas traumáticas, mecánicas o inflamatorias, y otros son reflejo de patologías que asientan en estructuras vecinas.

Definición operacional: Procesos patológicos que presentan los surfistas que tienen su origen por causas traumáticas, mecánicas o inflamatorias, y otros son reflejo de patologías que asientan en estructuras vecinas. Los datos se adquieren de la ficha kinésica elaborada por el profesional a cargo de la investigación.

**- Gesto deportivo:**

Definición conceptual: Serie de movimientos encadenados que se ejecutan con un objetivo final.

Definición operacional: Serie de movimientos encadenados que se ejecutan con un objetivo final de surfistas. El dato se obtiene de la encuesta confeccionada por el profesional a cargo.

**- Grupo etario:**

Definición conceptual: Grupo segmentado según edad.

Definición operacional: Grupo segmentado según edad de surfistas que sufren alguna patología de columna vertebral. Se obtienen los datos de la ficha kinésica confeccionada por el profesional a cargo de la investigación y se considera grupos de personas de 18 a 29, de 30 a 40, de 41 a 49 y de 50 a 60.

**- Sexo:*****Nivel del Surfista:***

Definición conceptual: Persona que se desliza sobre las olas montando una tabla especial, y practica este deporte por afición o que tenga una motivación económica.

Definición operacional: Persona que se desliza sobre las olas haciendo equilibrio sobre una tabla especial, que realiza este deporte al menos 2 veces por semana por lo menos 6 meses al año, amateur o profesional.

**-Tiempo de práctica:**

Definición operacional: Cantidad de años que el surfista práctico este deporte. Se obtiene por encuesta.

Definición operacional: Cantidad en años que el surfista práctico este deporte. Se obtiene por encuesta y se considera de 3 a 8 años, 9 a 14 años, 15 a 20 años, de 21 a 27 años y de 28 a 35 años.

**-Tipo de surfista:**

Definición conceptual: Clasificación del surfista según cual sea la pierna que coloque por delante a la hora de pararse sobre la tabla.

Definición operacional: Clasificación del surfista que ubique la pierna derecha por delante e izquierda por detrás denominado Goofy, y surfista que ubique la pierna izquierda por delante y derecha por detrás denominado Regular. Los datos se obtienen mediante encuesta.

La obtención de los datos se realizará mediante: evaluación postural estática sagital; ficha de evaluación goniométrica de tronco; evaluación de acortamientos musculares: test de isquiotibiales (test de flexión tumbado TFT), test del cuadrado lumbar (TFT), test de movilidad del psoas considerados como referencia de Leopold Busquet y prueba de rascado de Apple; y una encuesta exhaustiva a los surfistas evaluados.

A continuación, se adjunta el consentimiento informado.

La presente investigación es conducida por Ayelén Deamiguez, 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 indagar cuál es la patología de columna vertebral más frecuente en surfistas y la fase del gesto deportivo más limitante en deportistas con patologías del raquis entre 18 y 60 años en la ciudad de Mar del Plata en el 2016.

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

(MARCAR CON UNA CRUZ EN LOS CASILLEROS LA OPCIÓN A ELEGIR  )

Sexo: .....

Edad: .....

Fecha:.....

1) ¿Cuántos años hace que practica este deporte?.....

2) ¿Cuántas veces por semana? .....

3) ¿Cuántas horas permanece en el agua ?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3)a ¿Compite? Si  ¿cuántas veces por año? .....A

No

4) ¿Realiza algún tipo de actividad física complementaria?

Si

No (pasa a preg. 5)

4 a) ¿Cuál/es?

.....  
 .....

5) ¿Tiene alguna patología de columna diagnosticada por el médico desde que practica este deporte?

Si

No (pasa a la 9)

5 a) ¿En qué zona? \* cuello(cervical)

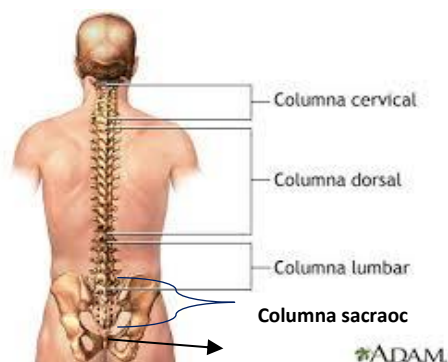
DIBUJO

\*dorsal

\* lumbar

\*sacra

\*Coccígea



5)b ¿Cuál fue el diagnóstico? (si no tienes diagnóstico pasa a la 9)

Contractura  Esguince  Hernia de disco  Espondilolistesis

Traumatismo  Escoliosis  Conducto estrecho  Rectificación

Cifosis  Hiperlordosis  Pinzamiento  Deshidratación  Otras.....



6) ¿Asistió a rehabilitación? Si  No (pasa a preg. 9)

6) a- ¿ Cuantas sesiones?

5-20	21-30	31-40	41-50	Más
------	-------	-------	-------	-----

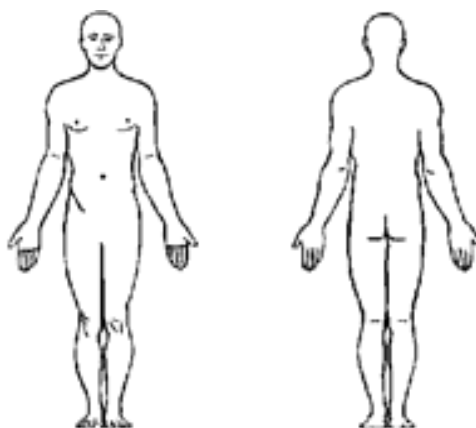
7) ¿Notó mejorías? Si  No

8) ¿Reincidió en la patología? Si  No

9) ¿Siente algún tipo de dolor en alguna zona del cuerpo cuando practica surf?

Si  No

9 a) ¿Donde?



Fuente: (Chiariano, 2011)

9 b) ¿Cuál sería la intensidad del dolor del 1 al 10? (siendo 1 el menor y 10 el mayor)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

10) ¿Ese dolor persiste una vez finalizada la actividad?

Siempre  casi siempre  a veces  pocas veces  nunca

11) ¿La lesión o molestia lo limita al realizar alguna maniobra o postura sobre la tabla?

Sí  No  ¿cuál/es?.....

12) ¿Qué tipo de surfista eres?

Goofy

Regular

## GONIOMETRIA

Nombre .....

Troco			
		Derecho	Izquierdo
Lumbar	Flexión		
	Extensión		
	Inclinación		
	Rotación		
Dorsal	Flexión		
	Extensión		
	Inclinación		
	Rotación		
Cervical	Flexión		
	Extensión		
	Inclinación		
	Rotación		

### Evaluación de acortamiento muscular

	Comentario	Dominante	No dominante
Isquiotibiales			
Cuadrado lumbar			
Psoas			
<b>MM SS</b>			
Prueba de rascado de Apley		Ext-add-rot.int	Flex-abd y rot. ext
<b>Hombro</b>	Comentario	Derecho / Izquierdo	Derecho / Izquierdo

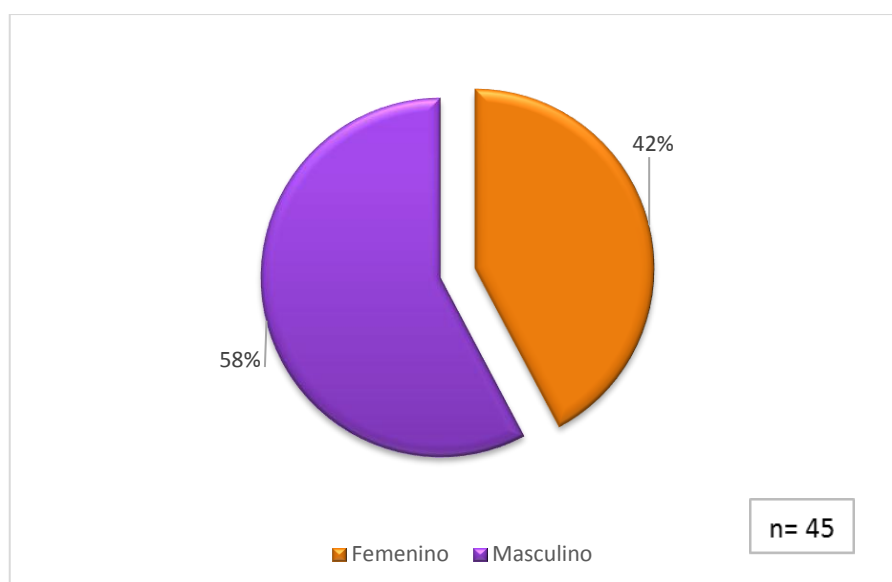
# ANÁLISIS DE DATOS



En este capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron luego de realizar el trabajo de campo para la presente investigación. Los datos recolectados fueron tomados de forma personal a 45 surfistas tanto profesionales como amateur de la ciudad de Mar del Plata, durante los meses de febrero y marzo del año 2016. El propósito de la investigación fue indagar sobre la patología de columna vertebral más frecuente en surfistas y el gesto deportivo más limitante por la misma.

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

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

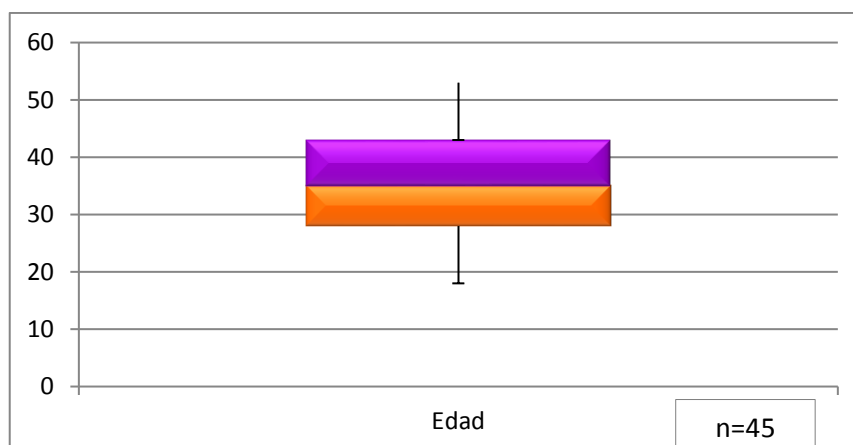


Fuente: Elaboración propia.

En este primer gráfico se observa una mayor presencia de surfistas del sexo masculino, constituyendo un 58% de la muestra, en relación a 42% que conforma el sexo femenino que constituye la población estudiada.

A continuación se muestran la distribución etaria de los surfistas encuestados para el desarrollo de la investigación.

**Gráfico N° 2: Distribución etaria**

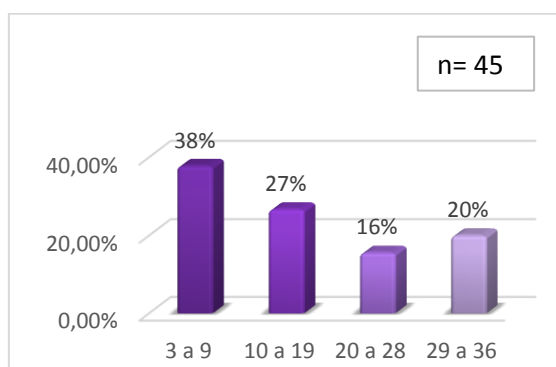


Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las edades que se plantean en la muestra, la media fue de 35 años. Las edades de los surfistas que participaron en la investigación oscilaban en un mínimo de 18 años y un máximo de 53 años.

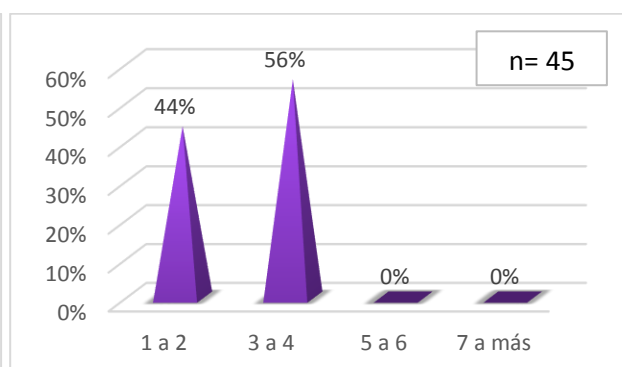
En el gráfico N° 3 se indagó a la población sobre la cantidad de año que realiza surf, y en el gráfico N° 4 se puede observar la frecuencia de entrenamiento por semana.

**Gráfico N° 3: Intervalo en años**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 4: Cantidad de veces por semana**



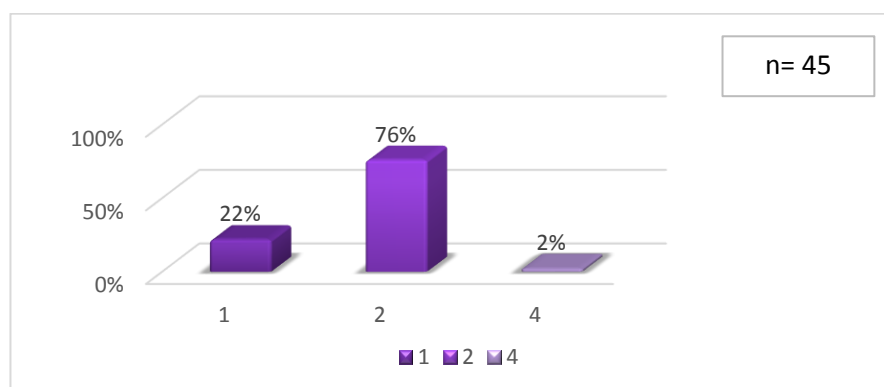
Fuente: Elaboración propia

En el primer gráfico se puede observar que los surfistas que componen la muestra, y realizan este deporte entre 3 a 9 años tiene el porcentaje más alto, el cual es del 38%, entre 10 a 19 años tienen un porcentaje de 27%, entre 20 a 28 del 16% y entre 29 a 36 años del 20%.

En el gráfico N° 4 se observa que la frecuencias de entrenamiento con mayor porcentaje es de 4 a todos los días de la semana con el 56%, mientras que un 44% de la muestra entrena entre 1 a 3 días de la semana.

Con respecto a la cantidad de horas que los surfistas permanecen en el mar entrenando se puede observar que en el siguiente gráfico N° 5 el 76% practica 2 horas, el 22% realiza 1 hora surf y el 2% 4 horas.

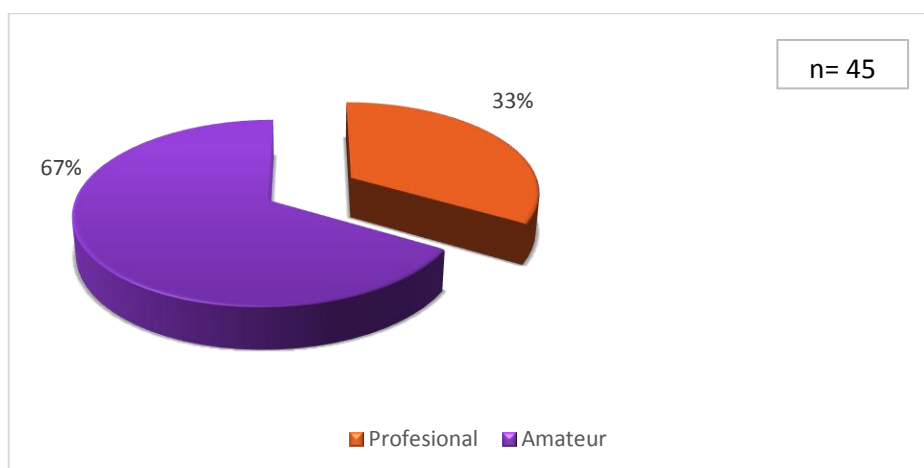
**Gráfico N°5: Horas de surf**



Fuente: Elaboración propia

En gráfico N° 6 podemos observar la categoría o el nivel deportivo de los surfistas que se diferencian en el conocimiento de la técnica, y si compiten o no al menos en el caso de los surfistas profesionales 2 veces al año.

**Gráfico N° 6: Nivel deportivo**

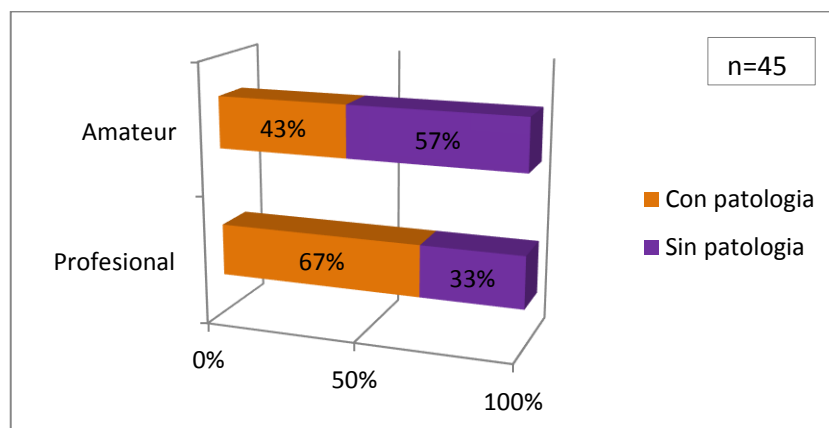


Fuente: Elaboración propia

Entre los resultados de las encuestas que se muestran en el gráfico anterior, se obtuvo una gran diferencia entre los dos niveles donde el 67% de los surfistas encuestados son amateur y el 33% de los surfistas son profesionales.

A continuación, en el siguiente gráfico se puede observar la relación entre el nivel deportivo de los surfistas con o sin patología de columna.

**Gráfico N° 7: Nivel deportivo y presencia de patología**

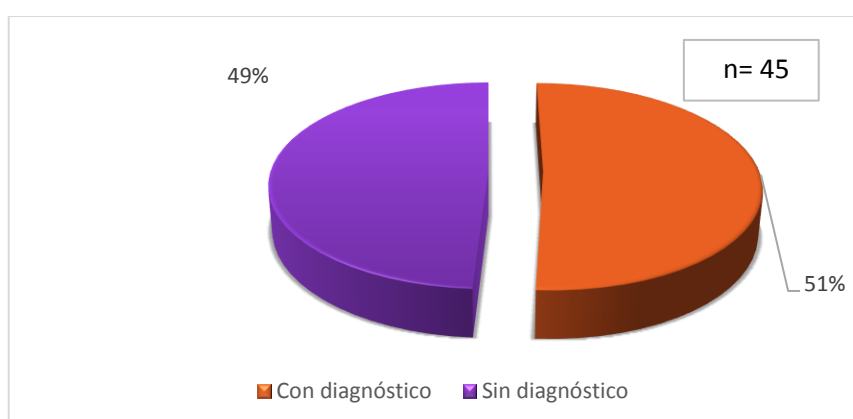


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 7 se puede observar una diferencia porcentual entre los surfistas de nivel amateur que no tiene patología de columna con el 57% y del 43% con alguna patología, mientras que los surfistas a nivel profesional con patología del raquis obtuvieron el 67% y 33% sin patología alguna.

Luego en relación al gráfico anterior se puede demostrar que los surfistas amateurs que obtuvieron mayor porcentaje tanto con patología diagnosticada como sin patología a diferencias de los surfistas profesionales tiene un alto porcentaje sin diagnóstico, como se muestra en gráfico N° 8.

**Gráfico N° 8: Presencia-ausencia de diagnóstico**

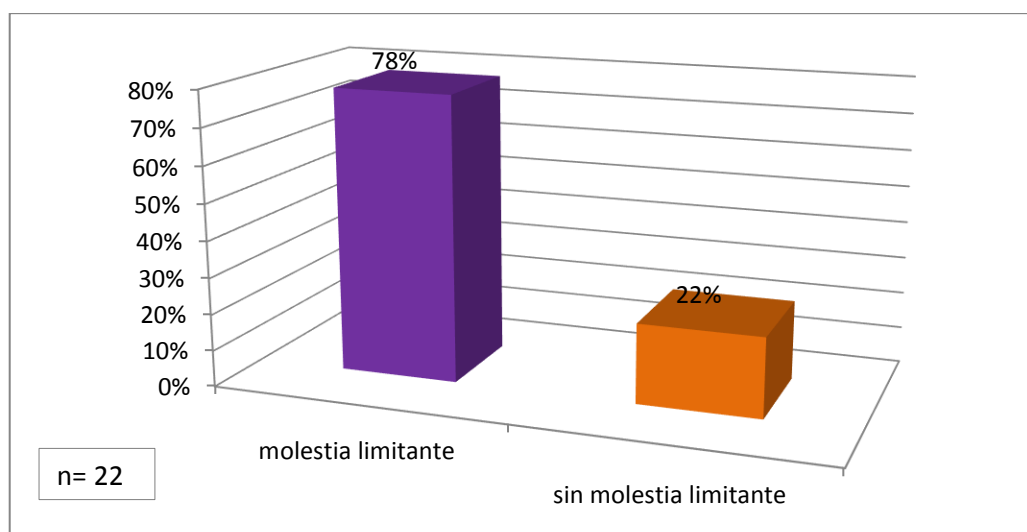


Fuente: Elaboración propia

Las respuestas obtenidas del gráfico anterior determinan que del total de la muestra un 51% de los encuestados tiene uno o más diagnósticos de alguna patología a nivel de la columna vertebral, mientras que el 49% no presenta diagnóstico de anomalía en el raquis.

Teniendo en cuenta lo demostrado con anterioridad es importante resaltar que de los encuestados que no tenían un diagnóstico, alto porcentaje presentó algún tipo de molestia limitante durante la práctica de surf esto datos se pueden ver reflejados en el siguiente gráfico:

**Gráfico Nº 9: Presencia de molestia limitante en surfistas sin diagnóstico**

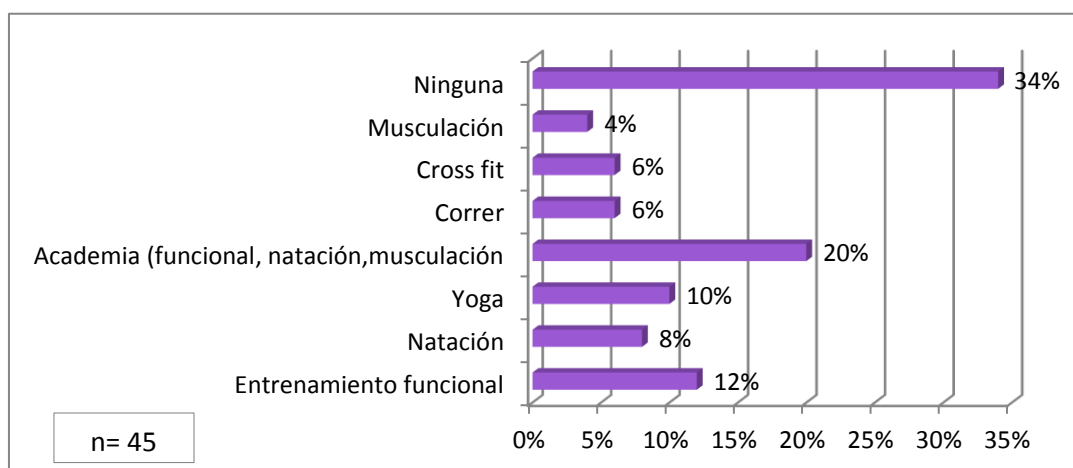


Fuente: Elaboración propia

En el presente gráfico como se aclaró anteriormente se observa que el porcentaje más alto que es el 78% de los surfistas que no tienen un diagnóstico médico, afirman tener algún tipo de molestia limitante al realizar la actividad mientras que el 28% afirmó no tener algún tipo de molestia.

Con respecto a la actividad complementaria que realizan los surfistas del total de la muestra podemos decir que un 71% realiza algún tipo actividad complementaria mientras que el 29% afirmó no realizar.

**Gráfico Nº 10: Tipo de actividades complementarias que realizan los surfistas**



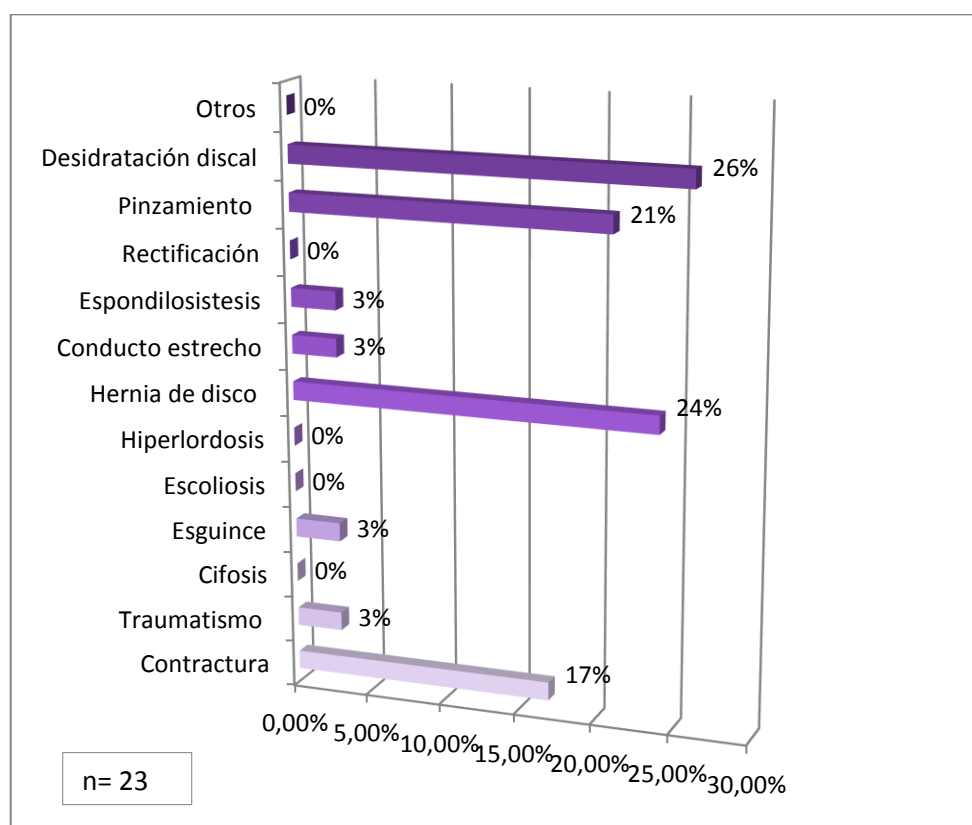
Fuente: Elaboración propia



Es de suma importancia destacar que la mayor parte de la población no realiza actividades físicas como complemento al surf ; La muestra encuestada refirió no realizar actividad complementaria con el 34%, de las actividades más frecuentes que se realizan son: (entrenamiento funcional, natación y musculación) que conforma un 20% de la muestra; El 12 % de los surfistas afirmó solo realizar entrenamiento funcional, con el 10% yoga, con el 8% natación, 6% realizan croos-fit y correr, y finalmente con el 4% afirmaron realizar musculación con el objetivo de fortalecer los diferentes grupos musculares.

A continuación, en el siguiente gráfico se puede observar la frecuencia con respecto a los diagnósticos médicos sobre patologías del raquis que refirieron los surfistas encuestados.

**Gráfico N° 11: Patología de columna vertebral más frecuente en surfistas.**

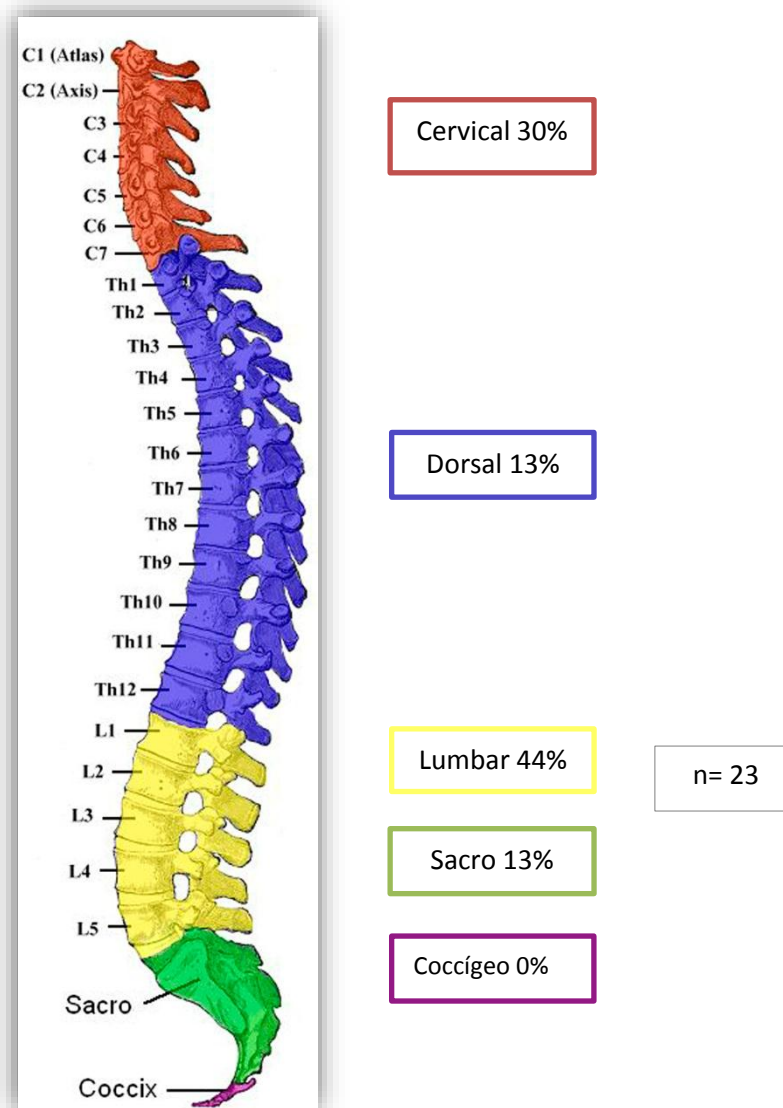


Fuente: Elaboración propia

Las respuestas obtenidas del gráfico anterior determinan que la patología del raquis que obtuvo mayor porcentaje fue la Deshidratación Discal con un 26%, con el 24% la Hernia de disco, con el 21% el Pinzamiento, con el 17% la Contractura, con el 3% tenemos que la Espondilolistesis, el Conducto Estrecho y el Esguince son los menos frecuentes, y ningún surfista afirmó que tenía escoliosis, hiperlordosis o rectificación como diagnóstico.

En la siguiente imagen se puede demostrar los segmentos de la columna vertebral que se ve más afectado por dichas patologías y los correspondientes porcentajes que arrojó esta investigación.

**Imagen Nº 1: Segmentos de la columna vertebral afectados**

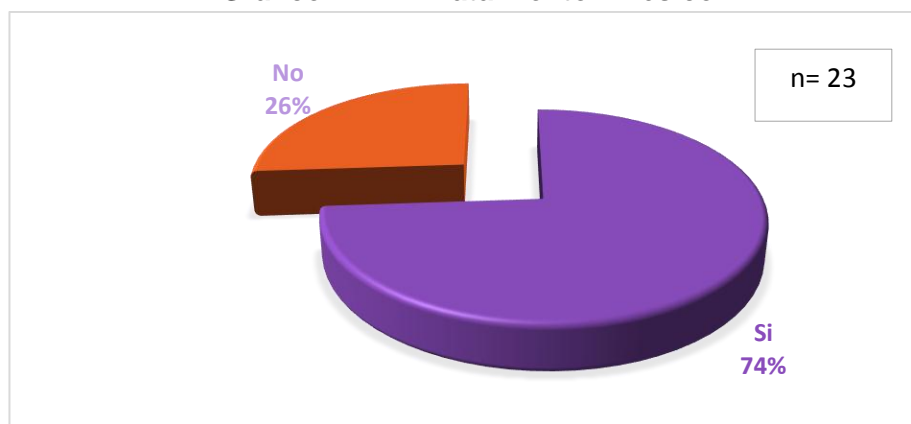


Fuente: Adaptado de <http://columnavertebral.net>

Se puede observar que el segmento más afectado es el lumbar con el 44% y es de gran importancia resaltarlo, teniendo en cuenta el gran reclutamiento y exigencia que este segmento requiere en el gesto deportivo de los surfistas como el segmento cervical que obtuvo el 30% él cual también consta de un importante requerimiento a la hora de observar a los surfistas en ciertas maniobras, mientras que el 13% fue referido los segmentos dorsales como el sacro y con el 0% el segmento coccígeo.

En el siguiente gráfico se puede observar la presencia o ausencia de los surfistas a un tratamiento de rehabilitación.

**Gráfico N° 12: Tratamiento kinésico**

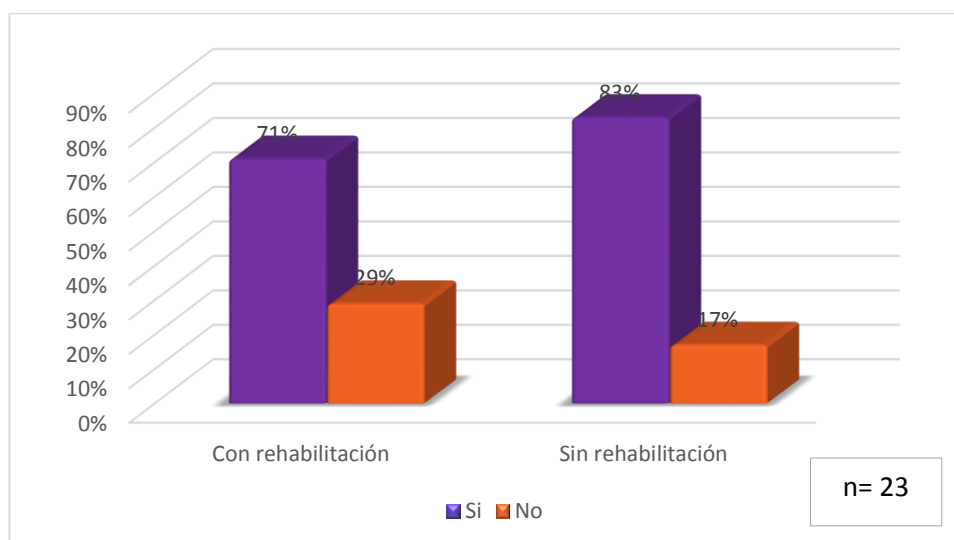


Fuente: Elaboración propia

En el presente gráfico se puede observar que un 74% que compone la muestra no realizó un tratamiento kinésico, mientras que un 26% de la muestra recibió un tratamiento kinésico, con el fin de mejorar y/o prevenir una recidiva. Del total de la muestra que asistió a rehabilitación el 94% notó mejoría y el 6% no notó ninguna mejoría.

En el gráfico N° 13 se indagó acerca de la relación de aquellos surfistas que asistieron a un tratamiento Kinesiológico y los que no, con respecto a la reincidencia de la patología.

**Gráfico N° 13: Tratamiento Kinésico y Reincidencia**



Fuente: Elaboración propia

Del presente gráfico podemos observar un alto porcentaje de la muestra que realizó un tratamiento Kinésico reincidió en la patología con el 71% mientras que el 29% no lo hizo. Con respecto a los surfistas que no realizaron tratamiento kinésico el 83% reincidió en la patología mientras que el 27% no reincidió.

En la tabla N° 1 explica la cantidad de sesiones en intervalos que los surfistas afirmaron realizar.

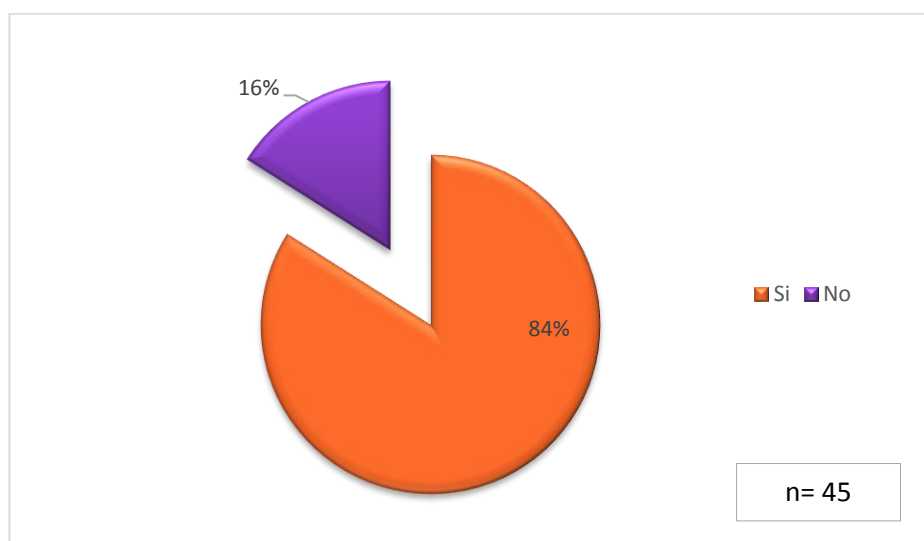
**Tabla 1: Cantidad de sesiones de Kinesiología y respectivo porcentaje.**

CANTIDAD DE SESIONES	Surfistas	Porcentaje
5 a 20	6	35%
21 a 30	6	35%
31 a 40	3	18%
41 a 50	1	6%
Más de 50	1	6%

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se indagó acerca de los deportistas que presentaban dolor durante la práctica de surf, estos datos se ven reflejados en el gráfico N° 14.

**Gráfico N° 14: Presencia de dolor durante la práctica de surf**



Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar del gráfico anterior que la mayor parte de la población afirmó tener dolor mientras realiza surf, teniendo en cuenta que casi la mitad de la muestra no tiene un diagnóstico médico. La distribución fue que con el 84% los surfistas refirieron dolor durante la práctica mientras que sólo el 16% no tiene dolor.

En la tabla N° 2 se observa las diferentes intensidades de dolor que refirieron los surfistas durante la práctica:

**Tabla N°2: Intensidad de dolor.**

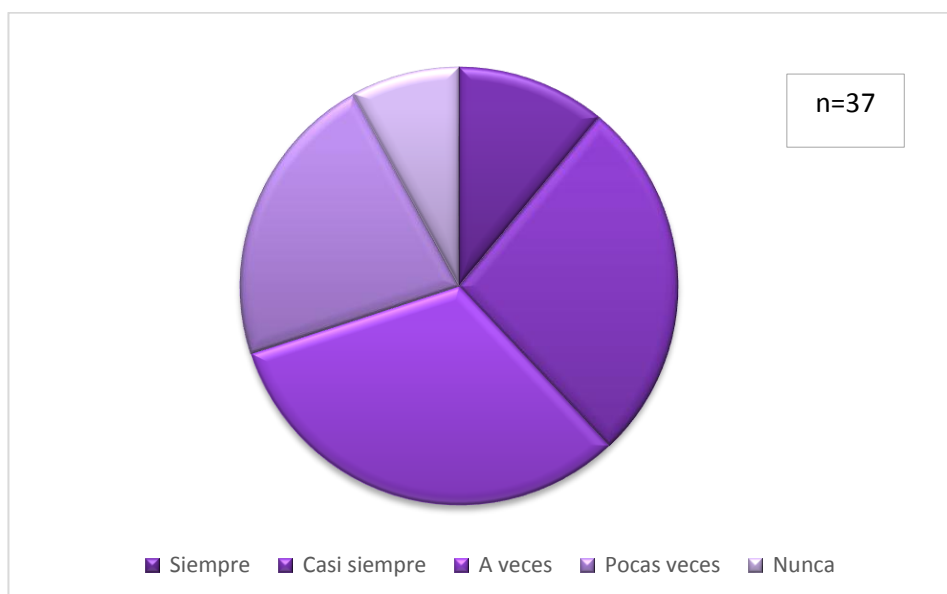
Ausencia de dolor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	3	8	10	15	7	2	0	0

Fuente: Elaboración propia

La anterior tabla arroja la cantidad de surfistas que refirieron un nivel intermedia-alto de intensidad de dolor a la hora de surfear. Los resultados fueron que 15 surfistas declararon una Intensidad de dolor de 6, 10 para un nivel de intensidad de 5, 8 para un valor de 4, 7 para un valor 7, 3 surfistas refirieron un valor y 2 un valor de 8. Ningún surfista eligió los valores de intensidad de dolor de 0,1,2, 9 y 10.

Se puede observar en el gráfico N°15 la persistencia del dolor una vez finalizada la práctica de surf.

**Gráfico N° 15: Persistencia del dolor finalizada la práctica de surf.**

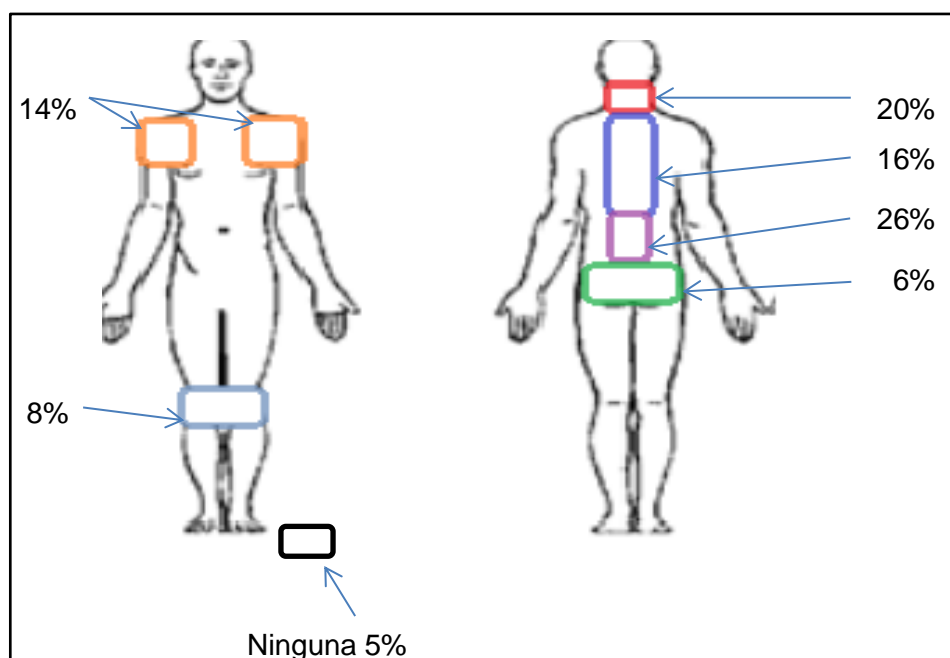


Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta las frecuencias que obtuvieron mayor porcentaje en el cual persiste el dolor una vez finalizada la actividad fueron Casi siempre, A veces y Pocas veces, mientras que con menor porcentaje tenemos a Siempre y Nunca.

En la imagen siguiente podemos visualizar los datos acerca de cuáles son las zonas donde prevalece el dolor durante la práctica.

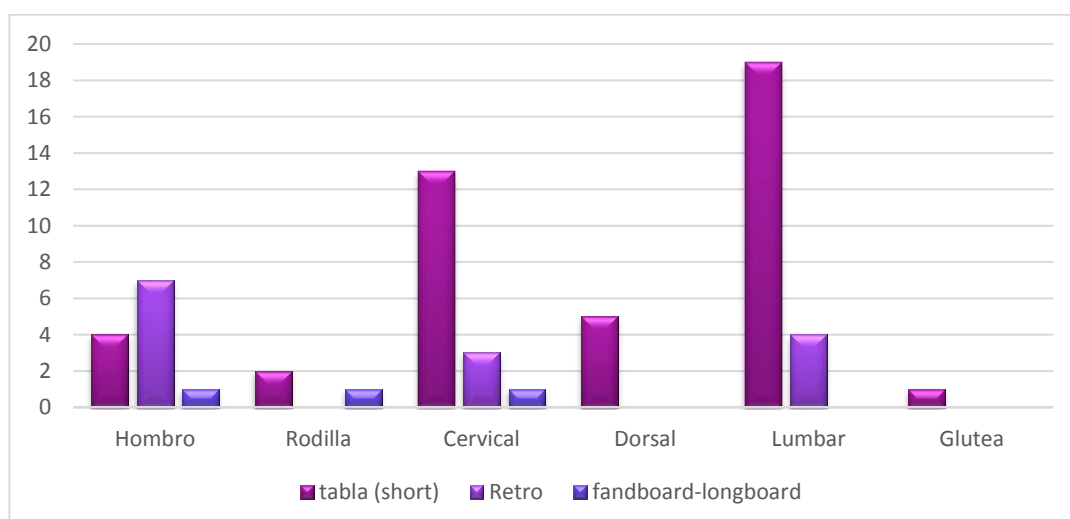
**Imagen N° 2: Zonas de prevalencia de dolor**



Fuente: Adaptado de Chiariano (2011)

En el presente gráfico podemos ver la relación que existe entre el tipo de tabla que utilizan los surfistas y zona de dolor más prevalente.

**Gráfico N° 16: Tipo de tabla y zona de dolor**

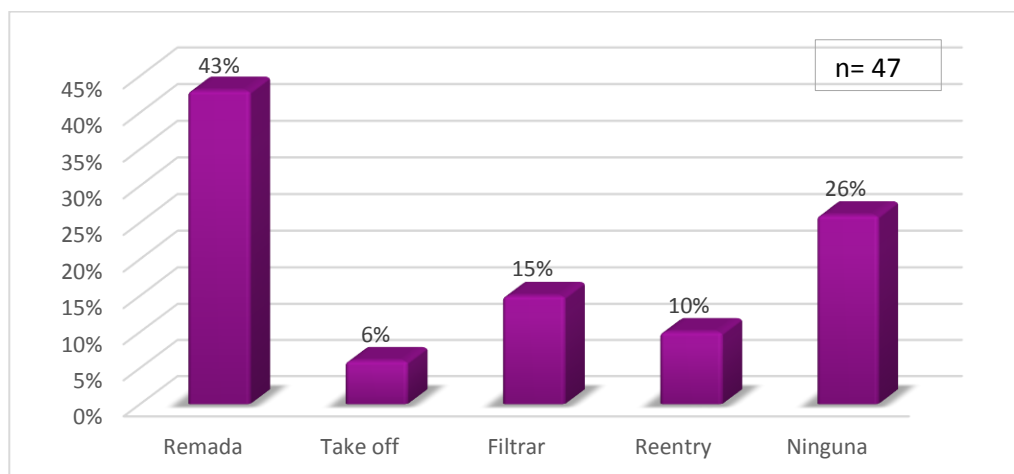


Fuente: Elaboración propia

En gráfico anterior se puede resaltar la importancia de la biomecánica con respecto al tipo de tabla según el tamaño y forma que utiliza el surfista en relación a movimientos repetitivos, inestabilidad o maniobras que pueden variar los vectores de fuerza según la forma y tamaño de la tabla solicitando fibras musculares diferentes o mayor esfuerzo.

A continuación, en el gráfico N° 17 se indagó acerca del gesto deportivo - maniobra en que los surfistas se ven limitados a causa del dolor referido con anterioridad.

**Gráfico N° 17: Gesto deportivo limitado**

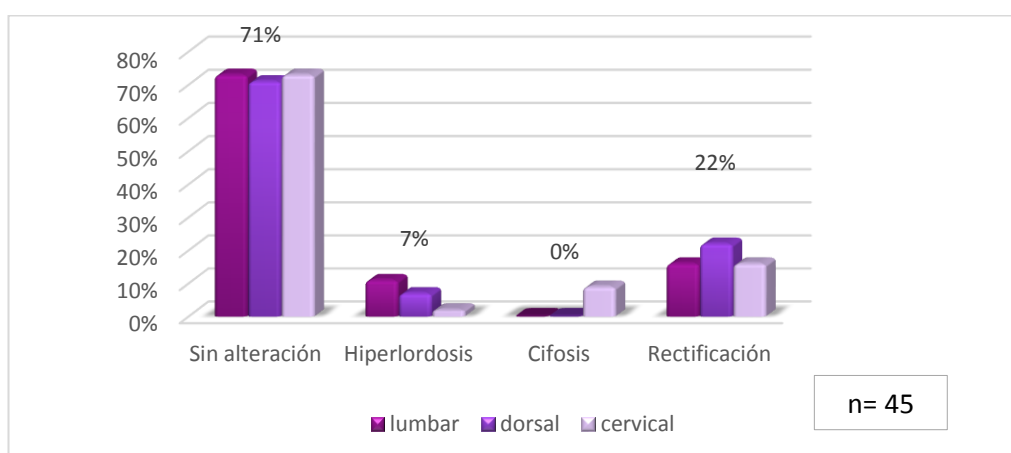


Fuente: Elaboración propia

De las maniobras referidas en el gráfico anterior podemos decir que el 44% de los surfistas encuestados refirieron tener una limitación a la hora de la posición de remada, cabe destacar que es el gesto deportivo en el cual lleva a toda la columna a mantener una postura de hiperextensión durante la mayor parte de la sesión hasta que el surfista tome la ola. Mientras que con 26% no afirmaron tener limitación, con el 15% refirieron tener una limitación a la hora de Filtrar la ola, el 10% en la maniobra Reentry la cual requiere de un giro de 180° en el pico de la ola para volver a bajar donde se solicita al tronco una rotación –inclinación conjunta y el 6% en la maniobra Take off en la cual el surfista separa sobre la tabla desde la posición de remada para entrar en la ola.

El siguiente gráfico refleja los datos acerca de cuál es la alteración postural más frecuente en surfistas.

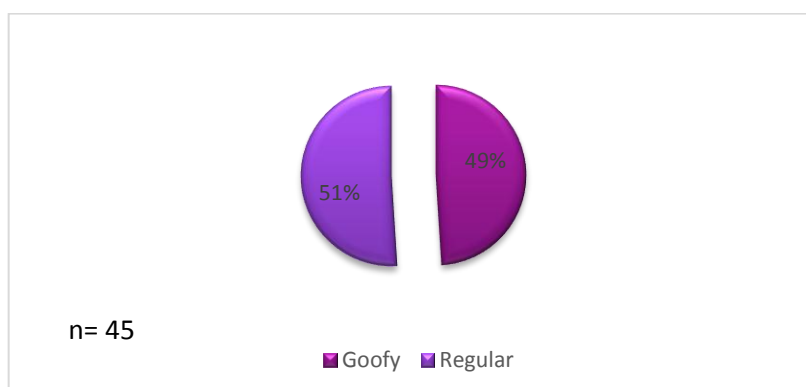
**Gráfico N° 18: Alteración postural más frecuente en surfistas**



Fuente: Elaboración propia

En gráfico N° 19 se indagó acerca del tipo de surfista.

**Gráfico N° 19: Tipo de surfista**

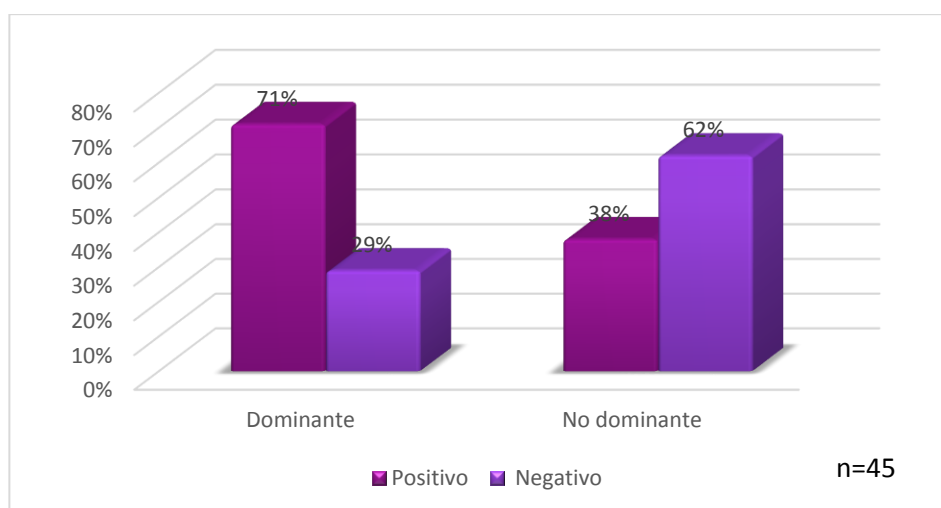


Fuente: Elaboración propia

En el presente gráfico muestra que un 51% de la muestra es regular mientras que el 49% es goofy, esto quiere decir que los surfistas regulares utilizan la pierna izquierda delante y la derecha por detrás, mientras que los surfistas goofy utilizan la pierna derecha delante y la izquierda detrás a la hora de pararse y tomar la ola.

En los siguientes gráficos se observan las evaluaciones musculares que fueron tomadas a través de test de acortamiento muscular específico y se obtuvieron los siguientes datos:

**Gráfico N° 20: Test de acortamiento muscular del Cuadrado Lumbar**



Fuente: Elaboración

Es importante resaltar que en esta evaluación del cuadrado lumbar un alto porcentaje de los surfistas arrojó un acortamiento del lado dominante<sup>53</sup> teniendo en cuenta la solicitud

<sup>53</sup> Hemicuerpo del surfista que va por delante del otro hemicuerpo a la hora que se para y toma la ola.

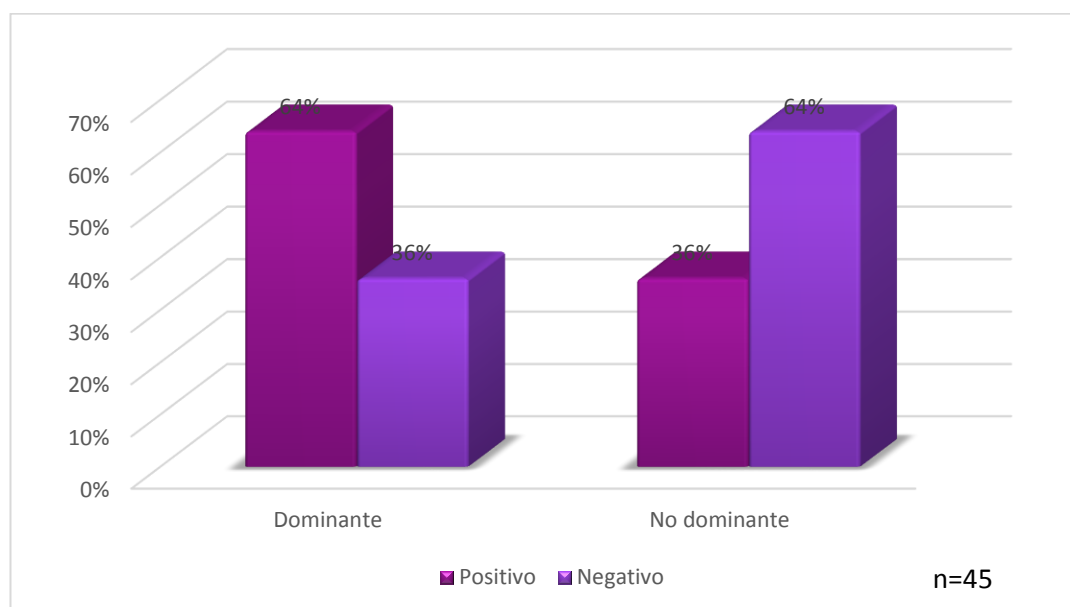


del este musculo tanto en su función homolateral como bilateral en las diferentes maniobras y posturas.

En el presente gráfico se puede observar que el test de acortamiento muscular del lado dominante de los surfistas con el 71% es positivo y con el 29% negativo. Mientras que del lado no dominante el 62% es negativo y el 38% es positivo, demostrando así la menor solitud del lado no dominante el cual corresponde al hemicuerpo que queda por detrás.

Con respecto a la evaluación de acortamiento muscular del psoas sobre los surfistas que formaron parte de muestra se obtuvo que:

**Gráfico N° 21: Test de acortamiento muscular del Psoas-Illiaco**

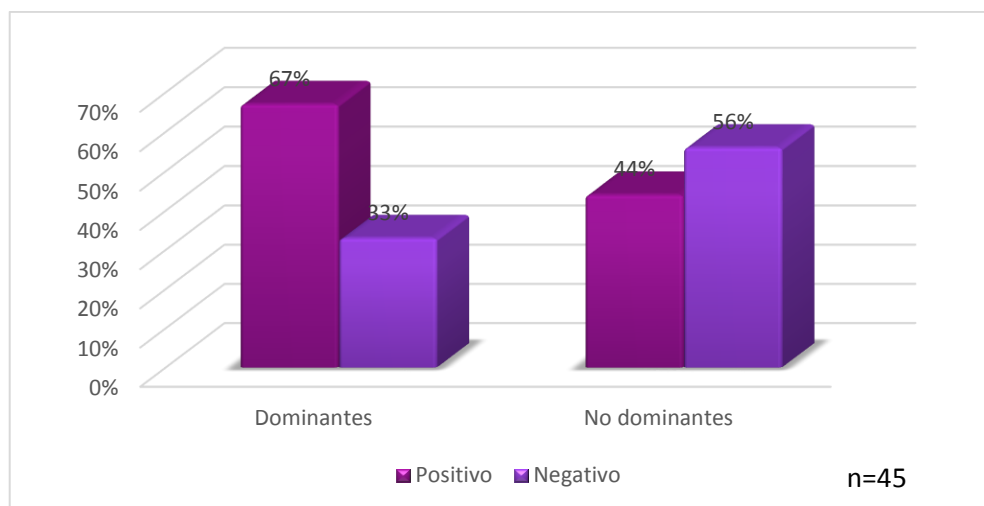


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 21 se observa la prevalencia de acortamiento muscular del psoas-iliaco del lado dominante con el 64% y con del 36% sin acortamiento. En el caso del lado no dominante se obtuvo que el 64% el test fue negativo y el 36% positivo.

En el gráfico N° 22 se indagó sobre el acortamiento de Isquiotibiales teniendo en cuenta la importancia de este grupo muscular a la hora de solicitarlo tanto en estática como en dinámica en el gesto deportivo.

**Gráfico N° 22: Test de acortamiento muscular de Isquiotibiales**

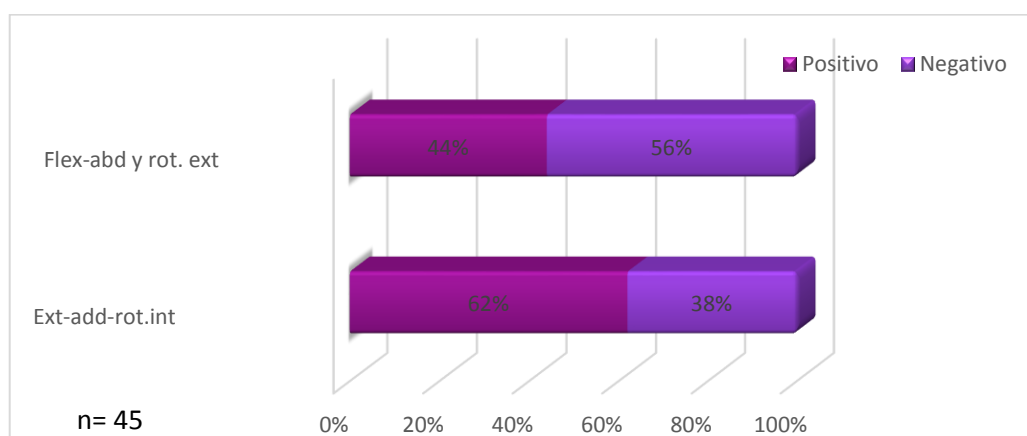


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 23 se puede observar que el 67% del surfista evaluados tienen acortamiento de Isquiotibiales del lado dominante y un 33% no tiene acortamiento. Mientras que el 56% dio un test negativo de acortamiento de Isquiotibiales del lado no dominante y el 44% dio con un test positivo.

A continuación, en el gráfico N° 24 se evaluó con el Test de rascado de Apley el acortamiento de los músculos del hombro, los resultados fueron los siguientes:

**Gráfico N° 25: Test de rascado de Apley**



Fuente: Elaboración propia

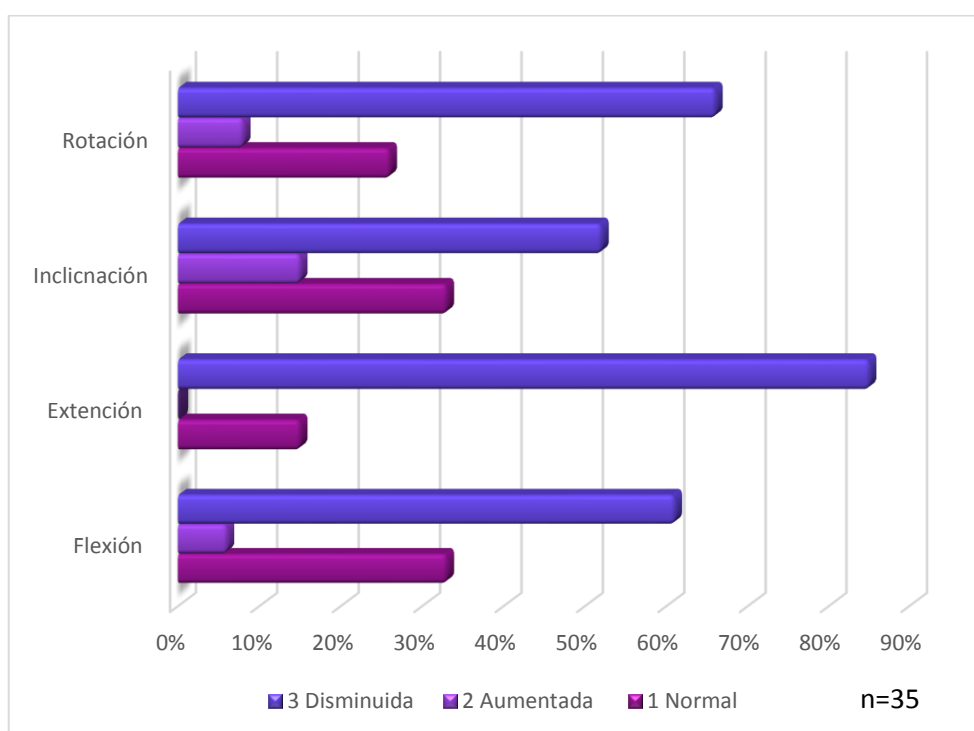
En el gráfico anterior se refleja los datos obtenidos de la Prueba de rascado de Apley donde los movimientos de Extensión, Adducción y Rotación Externa dieron que el 62% de los surfistas tiene una disminución de estos movimientos con una prueba positiva y el 38%

con una prueba negativa. Con respecto a los movimientos de Flexión, Abducción y Rotación Externa el 56% de los surfistas tuvieron una prueba negativa y el 44% una prueba positiva donde estaban limitados tales movimientos.

A continuación se observan los datos obtenidos de las evaluaciones goniométricas que se realizaron en los surfistas que tienen alguna alteración postural.

En el siguiente gráfico se ve reflejado los resultados de las amplitudes del segmento lumbar:

**Gráfico N° 26: Goniometría del segmento Lumbar en surfistas con alteración postural**

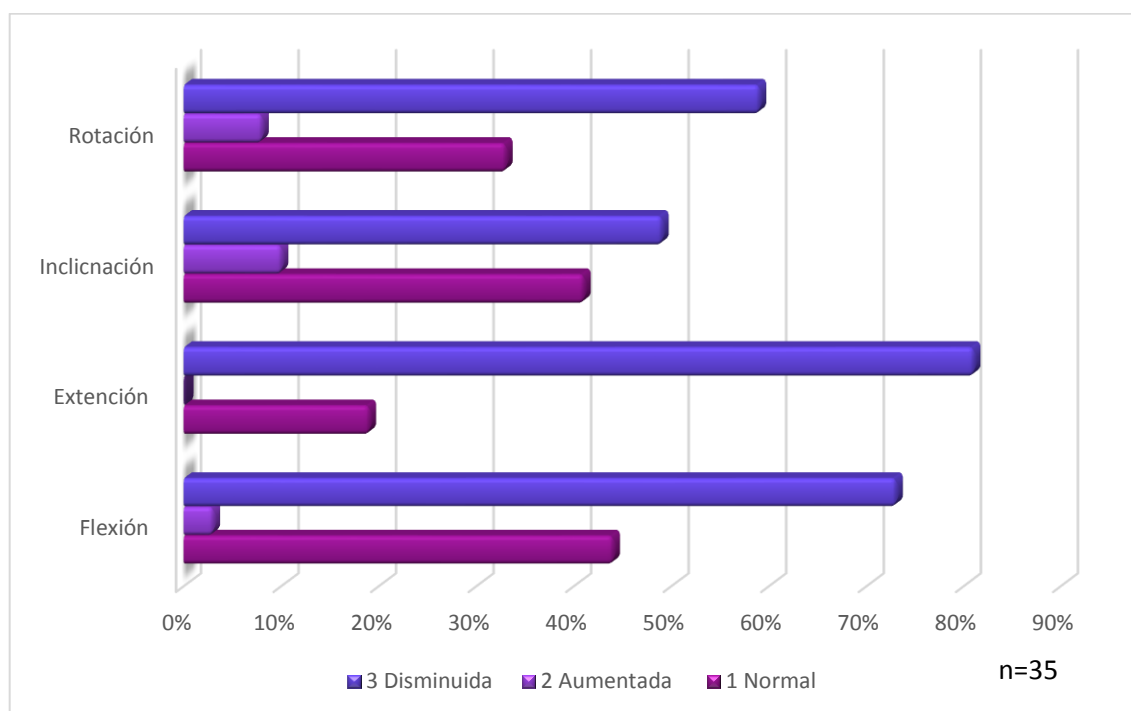


Fuente: Elaboración propia

En el presente gráfico se observa un amplio porcentaje de los movimientos lumbares disminuidos a comparación de aquellos surfistas con movilidad normal y con una goniometría de columna vertebral aumentada.

En el Gráfico N° 27 se encuentran reflejados los datos de la evaluación goniométrica del segmento dorsal.

**Gráfico N° 27: Goniometría del segmento Dorsal  
en surfistas con alteración postural.**

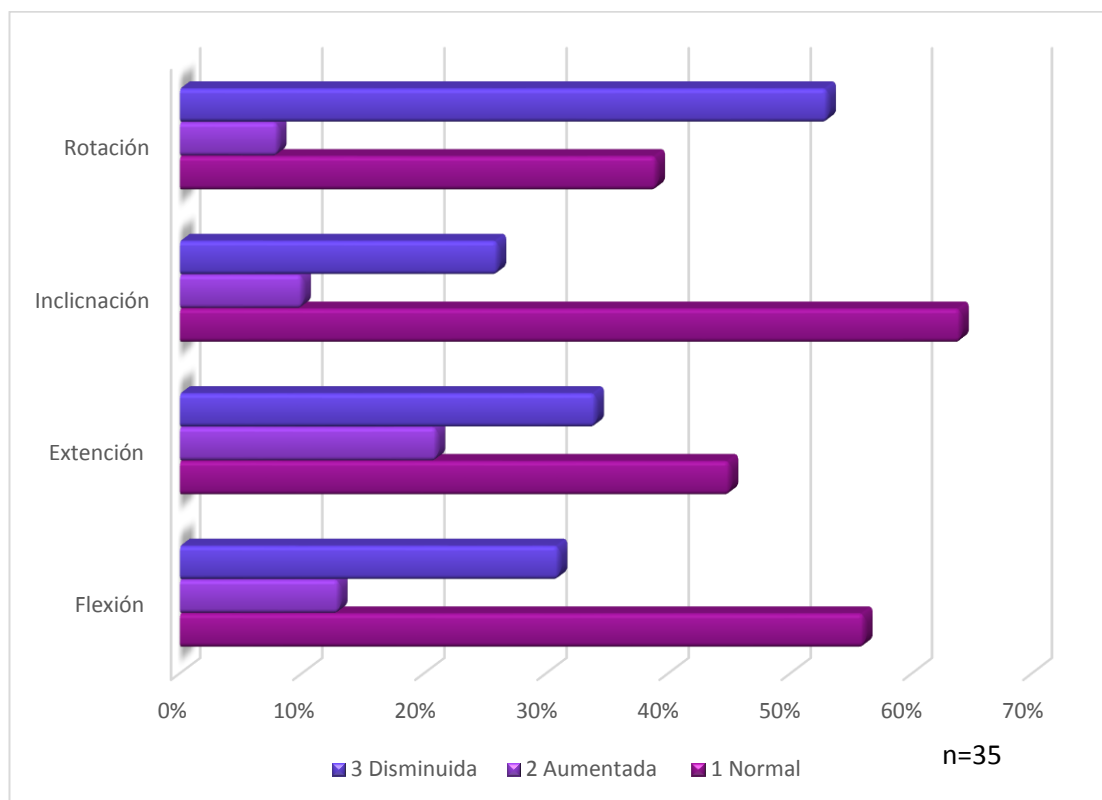


Fuente: Elaboración propia

En el presente gráfico se observa un elevado porcentaje con respecto a los movimientos disminuidos de Extensión como de Flexión y Rotación de segmento dorsal en relación a la movilidad normal o aumentada de este segmento. No así en el caso de la Inclínación donde no se observa mayores diferencias porcentuales con respecto a una movilidad normal o aumentada.

Con respecto a la evaluación goniométrica del segmento Cervical, en el siguiente gráfico se observa los datos obtenidos de los surfistas con alteración postural.

**Gráfico N° 28: Goniometría del segmento Cervical  
en surfistas con alteración postural.**



Fuente: Elaboración propia

En el presente gráfico se observa que los porcentajes predominantes con respecto a la movilidad del segmento cervical fueron normales a excepción de la goniometría de rotación que obtuvo valores porcentuales altos de movilidad disminuida. Mientras que en flexión, extensión e inclinación obtuvieron amplitudes aumentadas en menor porcentaje que las de amplitudes de movimiento disminuidas.

# 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 cuál es la patología de columna vertebral más frecuente en surfistas y la fase del gesto deportivo más limitante en deportistas con patologías del raquis entre 18 y 60 años en la ciudad de Mar del Plata en el 2016 se puede concluir.

La patología de columna vertebral más frecuente en surfistas es la deshidratación discal. En cuanto a la muestra encuestada se obtuvo que el 26% tenía la patología mencionada anteriormente, seguido del 24% con hernia de disco y el 21% con pinzamiento. Es importante resaltar que del total de la muestra el 49% no tenía un diagnóstico médico y que de ese porcentaje un 79% refirió tener alguna molestia limitante.

Con respecto a gesto deportivo en el cual los surfistas refirieron limitación se puede decir que el 44% de los encuestados tienen una limitación en el gesto de remada, cabe destacar que este gesto en el cual lleva a toda la columna a mantener una postura de hiperextensión durante la mayor parte de la sesión hasta que el surfista tome la ola. Mientras que con 26% no afirmaron tener limitación, con el 15% refirieron tener una limitación a la hora de filtrar la ola, el 10% en la maniobra Reentry la cual requiere de un giro de 180° en el pico de la ola para volver a bajar donde se solicita al tronco una rotación – inclinación conjunta y el 6% en la maniobra Take off en la cual el surfista separa sobre la tabla desde la posición de remada para entrar en la ola.

En relación al segmento de la columna más afectado se puede decir que es el lumbar con el 44% y el segmento cervical que obtuvo el 30% él cual también consta de una importante requerimiento a la hora de observar a los surfistas en ciertas maniobras, mientras que el 13% fue referido los segmentos dorsal como el sacro y con el 0% el segmento coccígeo.

Al evaluar los acortamientos musculares más frecuentes se obtuvo al Cuadrado Lumbar, Psoas- Iliaco e Isquiotibiales, y cada uno de ellos mostraron altos porcentajes en cuanto el acortamiento sobre la pierna dominante, la cual es la que el surfista ubica por delante a la hora de pararse sobre la tabla. Con respecto al test de rascado de Apley donde se evalúan los movimiento de hombro se obtuvo que en los movimientos de Extensión, Adducción y Rotación Externa el 62% de los surfistas tiene un disminución de los mismos y en los movimientos de Flexión, Abducción y Rotación Externa el 44% obtuvo una prueba positiva marcando tal disminución.

Con respecto a la alteración postural en el plano sagital de columna vertebral más frecuente se obtuvo que la rectificación dorsal fue la de mayor porcentaje seguida de la rectificación lumbar y la rectifica cervical en menor porcentaje.

Al indagar en la relación entre el nivel de los surfistas y la presencia de patología de columna se observó una diferencia porcentual entre los surfistas amateurs que tienen patología de columna con el 43%, mientras que los surfistas a nivel profesional obtuvieron el 67%.

Con respecto a la Goniometría Lumbar se evaluó que un amplio porcentaje de todos los movimientos lumbares estaban disminuidos a comparación de aquellos surfistas con movilidad normal y con una goniometría de columna vertebral aumentada. En la evaluación Goniométrica del segmento Dorsal se obtuvieron rangos limitados en los movimientos de Flexión, Extensión y Rotación. Y con respecto a la evaluación del segmento Cervical los rangos fueron normales en mayor porcentaje a excepción de la goniometría de rotación que obtuvo valores porcentuales altos de movilidad disminuida.

Por lo tanto, es fundamental el rol kinesiológico en los centros o clubes deportivos donde pueda desarrollarse programas de kinefilaxia los cuales permitirán seguir evolucionando con respecto a evaluaciones, correcciones tempranas del gesto deportivo incorrecto y la enseñanza de posturas que complementen la actividad y permitan evitar futuras lesiones que restringen al deportista de su medio de esparcimiento y/o medio de trabajo. Esto nos lleva a plantear nuevos estudios que permitan trabajar sobre las nuevas tecnologías que analizan técnicas deportivas que dan mayor especificidad a la ciencia del deporte.



# BIBLIOGRAFÍA



- Bahr R. & Maehlum S. (2007). *Lesiones Deportivas, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*. Noruega: Editorial Médica Panamericana.
- Balias Juli R., Balias Matas R., Balias Matas X.(1987). Columna vertebral y deporte. *Apunts de medicina d l'Esport*. Barcelona: Ed. Generalitat de Catalunya, 24.
- Bartlett R. (2007). *Introduction to Sports Biomechanics: Analysing Human Movement Patterns*. (2º edición), Oxon, USA y Canadá: Taylor & Francis e-Library.
- Benítez P, García Criado E, López Castro P, Morales Jiménez R, Entrenas Aumente R, García-Frasquet A. (1996). Lumbalgia durante la práctica del windsurfing. *Revista Cubana Ortop Traumatol*, 10 (1).
- Brizuela Costa, G. (1996). Análisis biomecánicos de las técnicas deportivas: salto de altura. *La serie de investigación en Ciencias del Deporte*, 12, 89-135. Madrid.
- Chiariano A. (2007). *Surf y sus patologías*. (Tesis de maestría). Universidad Fasta, Mar del plata.
- Conesa Ros E. (2015). *Valoración de la Movilidad de la Columna en el Plano Sagital y Extensibilidad de la Musculatura Isquiosural en Gimnasia Estética de Grupo*. (Tesis doctoral). Universidad de Murcia, Murcia.
- Ferro, A.; Floría, P. (2007). La aplicación de la biomecánica al entrenamiento deportivo mediante los análisis cualitativo y cuantitativo. Una propuesta para el lanzamiento de disco. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 7(3); 49-80.
- Ferro, S.A., Graupera, S.J.L., Velazco, B., Barceló, G., Antón Palacion, E. (1996). Análisis biomecánicos de las técnicas deportivas: carrera de velocistas ciegos. *La serie de investigación en Ciencias del Deporte*, 12, 13-47. Madrid.
- Ferro, S.A., Graupera, S.J.L., Velazco, B., Barceló, G., Antón Palacion, E. (1996). Análisis biomecánicos de las técnicas deportivas: lanzamiento de jabalina. *La serie de investigación en Ciencias del Deporte*, 12, 55-83. Madrid.
- García E.J. (2002). *Biomecánica Articular*. Recuperado de [http://www.traumazaragoza.com/traumazaragoza.com/Documentacion\\_files/Movilidad%20de%20la%20columna%20dorsal%20y%20lumbar.pdf](http://www.traumazaragoza.com/traumazaragoza.com/Documentacion_files/Movilidad%20de%20la%20columna%20dorsal%20y%20lumbar.pdf).
- Kapandji I.A. (1998). Tronco y raquis, tomo III. *Fisiología Articular*. 5ª edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- López-Miñarro P.A., Cárceles F.A. (2010). Cifosis funcional y actitud cifótica lumbar en piragüistas adolescentes. *Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 17, 5-9.
- Miralles R.C. & Puig Cunillera M. (1998). *Biomecánica Clínica del Aparato Locomotor*. Barcelona: Editorial Masson.

- Miralles, R.C.(2001). Spine biomechanics. *Revista Sociedad Española del Dolor*. 8; 2-8.
- Natahanson A.(2005). *El surf, un deporte seguro*. Disponible en: <http://www.proyecto-salud.com.ar/shop/detallenot.asp?notid=1775>. Madrid.
- Pantoja. S.(2012). Lesiones de la columna lumbar en el deportista. *Revista Médica Clínica Condes*, 23(3), 275-282.
- Pérez González J, (2010). Las lesiones en el deporte. *Revista Cubana de Medicina del Deporte*, 5 (1).
- Pitarre F., Casals A. y cols. (1995). Biomecánica de la columna vertebral en deporte. Las lumbalgias Mecánicas. *Revista Española de Podología*.
- Roald B. & Sverre M. (2007). Lesiones Deportivas: *Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*. (1° ed.): Editorial Panamericana.
- Rodríguez C.A. (2011). *Lumbalgia en hockey sobre césped*. (Tesis de Maestría). Universidad Fasta, Mar del plata.
- Sánchez, E. M. (2005) Biomecánica deportiva. *Suplemento Mexicano Entérate: divulgación sobre Cómputo, Internet y Telecomunicaciones*,39. Disponible en: <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2005/mayo/biomecanica.htm>.
- Suárez, R.G. (2009). *Biomecánica deportiva y control del entrenamiento*. Medellín. Funámbulos Editores.
- Tejeda Barreras M. (2009). Lesiones de columna vertebral lumbar en deportistas. *Medigraphic*, 5 (1).
- Villarroya Aparicio, A.(1996). Metodología de análisis del gesto deportivo. *Biomecánica* 4 (7); 117-121.



## Patologías de columna vertebral en surfistas

Ayelén Deamiguez - ate\_mdq@hotmail.com

UNIVERSIDAD FASTA  
Facultad de Ciencias Médicas  
Licenciatura en Kinesiología



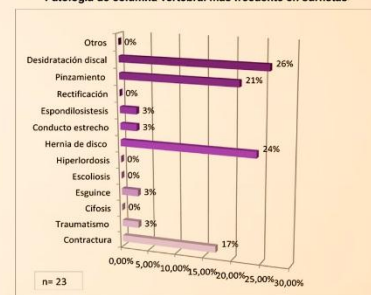
Las afecciones de la columna vertebral en el deportista incluyen una gama amplia de posibles lesiones; desde aquellas que resultan de un traumatismo directo o indirecto, lesiones por sobrecarga, o las que afectan un segmento que presenta cambios degenerativos previos. El deportista naturalmente puede ser afectado por las mismas condiciones que afectan la columna del no deportista, a lo que se suman afecciones directamente asociadas a la práctica de su disciplina deportiva.

Alteración postural más frecuente en surfistas



Fuente: Elaboración propia

Patología de columna vertebral más frecuente en surfistas



Fuente: Elaboración propia

**Objetivo:** Indagar cuál es la patología de columna vertebral más frecuente en surfistas y la fase del gesto deportivo más limitante en deportistas con patologías del raquis.

**Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, no experimental transversal donde se entrevistó a 45 surfistas amateurs y profesionales entre de 18 y 60 años de la ciudad de Mar del Plata, durante los meses de marzo-abril del año 2016. Los datos que conforman esta investigación fueron recolectados a través de una evaluación postural estática sagital; ficha de evaluación goniométrica de tronco; evaluación de acortamientos musculares y una encuesta personal.

**Resultados:** Se han tomado 45 casos de surfistas, donde el 58% de ellos constituyeron el sexo masculino y el 42% al sexo femenino, el 33% de la muestra corresponde a surfistas de nivel profesional y el 67% de nivel amateur. La prevalencia de patologías de columna vertebral en surfistas fue del 26% para la deshidratación discal, del 24% hernia de disco, del 21% pinzamiento, con el 17% contractura, con el 3% tenemos espondilolistesis, conducto estrecho y esguince, se encontró que el 0% de la muestra no tenía escoliosis, hiperlordosis o rectificación como diagnóstico. El gesto deportivo con mayor limitación fue del 44% el gesto de remada, cabe destacar que este gesto en el cual lleva a toda la columna a mantener una postura de hiperextensión durante la mayor parte de la práctica hasta que el surfista toma la ola. Mientras que con 26% los encuestados afirmaron no tener limitación, con el 15% refirieron tener una limitación a la hora de filtrar la ola, el 10% en la maniobra Reentry y el 6% en la maniobra Take off en la cual el surfista separa sobre la tabla desde la posición de remada para entrar en la ola.

**Conclusión:** Con respecto a la alteración postural en el plano sagital de columna vertebral más frecuente se obtuvo que la rectificación dorsal fue la de mayor porcentaje seguida de la rectificación lumbar y la rectificación cervical en menor porcentaje. Con respecto a la Goniometría Lumbar se evaluó que un amplio porcentaje de todos los movimientos lumbares estaban disminuidos a comparación de aquellos surfistas con movilidad normal y con una goniometría de columna vertebral aumentada. En la evaluación Goniométrica del segmento Dorsal se obtuvo rangos limitados en los movimientos de Flexión, Extensión y Rotación. Y con respecto a la evaluación del segmento Cervical los rangos fueron normales en mayor porcentaje a excepción de la goniometría de rotación que obtuvo valores porcentuales altos de movilidad disminuida.

## REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA AUTORIZACION DEL AUTOR<sup>54</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: Ayelén Deamiguez  
Tipo y Nº de Documento: D.N.I 35.433.225  
Teléfono/s: 480-2846 / 2235928649  
E-mail: Ate\_mdq@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)

**“PATOLOGIAS DE COLUMNA VERTEBRAL EN SURFISTAS”**

Fecha de defensa \_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2016

**3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LA LICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>)**



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

**4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero [ ]**

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

---

Firma del Autor Lugar y Fecha

---

<sup>54</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  
Ayelén Deamiguez

2016