



# UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

*Facultad de Medicina*

Escuela de Kinesiología y Fisiatría

**Cátedra de Kinesiología Deportiva**

***“Lesiones deportivas en Kitesurf”***

**ENCARGADO DE ENSEÑANZA: DR. MASTRÁNGELO, JORGE**

**TUTOR: DR. MASTRÁNGELO, JORGE**

**Integrantes:**

- Aleu, Camila Ailín
- Domínguez, Mariana
- Esain, Julieta
- Franco Vitale, Camila
- Giannattasio Valeria Mariana
- Gomez Maidana, Núria
- Reynoso, Luis Eduardo
- Ziegler, Andrés Agustín

***SEGUNDO CUATRIMESTRE - 2019-***

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| Introducción.....                                       | 2  |
| Marco teórico.....                                      | 3  |
| Generalidades del deporte.....                          | 3  |
| Kitesurf en Argentina.....                              | 4  |
| Elementos del deporte.....                              | 6  |
| Lesiones en deporte.....                                | 15 |
| Lesiones más frecuentes.....                            | 16 |
| Factores de riesgo extrínsecos en Kitesurf.....         | 20 |
| La inexperiencia como factor de riesgo de lesiones..... | 21 |
| Conclusión.....   | 22 |
| Bibliografía.....                                       | 24 |
| Anexo.....  | 26 |

## **INTRODUCCIÓN**

El kitesurf es un deporte reciente, cuya práctica depende de las condiciones climáticas y ambientales. Combina surf, windsurf y wakeboard.

Tiene diferentes categorías: estilo libre (free style), donde el kiteboarder realiza varios movimientos, maniobras, saltos y giros utilizando una tabla bidireccional; y el estilo oleaje (kite-wave o crossing), en la que el practicante realiza maniobras sobre las olas, muy similar al surf en sí. Otras categorías de kitesurf incluyen el acto de navegar y muchas competiciones se llevan a cabo en forma de regatas.

El equipo principal utilizado para la práctica, son las tablas, Botavara (conectando la cometa con el practicante) y la cometa, sumado a los distintos elementos de sujeción.

El desplazamiento en el medio acuático es realizado por una cometa similar a un parapente, que funciona como una vela, como en el caso del windsurf, que se adjunta a la Botavara.

La característica principal de esta modalidad es la estrecha relación con la intensidad y la dirección del viento la propulsión de la cometa. Controlar esta variable es extremadamente importante porque los vientos muy fuertes dificultan dominar el equipo, mientras que los vientos débiles evitan el despegue de la cometa del agua, lo que puede causar hipotermia, ahogamiento y pérdida de material.

El objetivo del presente trabajo será conocer y comprender las lesiones típicas del deporte, las más frecuentes según segmento corporal y estructura lesionada, ahondar sobre los factores de riesgo tanto intrínsecos como extrínsecos y además, acercarnos a este deporte a través análisis de artículos científicos, revisión bibliográfica, video gráfica y de una encuesta a quienes practican este deporte, para conocer su experiencia.

## **MARCO TEÓRICO**

### **GENERALIDADES DEL DEPORTE**

El kitesurf o surf con cometa es un deporte acuático extremo relativamente nuevo, considerado un deporte de alto riesgo y con una popularidad creciente. Combina aspectos de varios deportes acuáticos como surf, windsurf y wakeboard.

Para la navegación, se utiliza una tabla impulsada por la fuerza de una cometa a tracción. Esta última actúa como vela, generando una fuerza de tracción que se transmite a través de las líneas de la cometa a la barra de control, con una longitud entre 20 a 30 metros, la cual se pilota por el navegante con ayuda de un arnés que se conecta a la misma y permite liberar a los brazos del esfuerzo. La elevación vertical de la cometa permite realizar saltos de hasta 15 metros de altura y 30 metros de largo.

La tabla se sujeta al navegante mediante cinchas.

Lo primero que debemos tener en cuenta a la hora de practicar con la cometa en tierra o en el agua, es la dirección del viento de la zona en la que nos encontremos.

De tal manera podemos encontrarnos con 3 situaciones;

- Viento terral (es decir, de tierra a mar)
- Viento de mar (de mar a tierra)
- Viento paralelo a la línea de costa.

La norma básica respecto al viento, será que NUNCA se debe practicar con la cometa si el viento es TERRAL por las siguientes razones:

- Ante cualquier problema, el viento nos llevará hacia altamar.
- El viento proveniente de tierra será racheado por las turbulencias creadas por árboles, edificios, cadena de dunas...etc. Para practicar Kitesurf necesitaremos vientos de mar o paralelos a la línea de costa.

Por lo tanto, existen diferentes condiciones en las que se recomienda no practicar este deporte:

- Viento de tierra
- Viento inestable (Dirección o intensidad cambiante)
- Situación atmosférica inestable (Posibles tormentas o lluvias ante la presencia de ciertos tipos de nubes)

### **KITESURF EN ARGENTINA:**

En el mundo se calcula una cantidad de practicantes de este deporte que sobrepasan los dos millones, mientras que en Argentina se estima un número aproximado de 20.000 y las escuelas de kite instruyen entre 400 y 600 nuevos deportistas por año. La Asociación cuenta con 180 Instructores Habilitados en todo el país y en cada temporada se capacitan 40 Instructores de kite aproximadamente, formados de acuerdo a las Normas y Recomendaciones de la Asociación Argentina de Kitesurf (AAK) de Práctica Segura y Responsable del Kiteboarding, basadas en estándares internacionales y con control permanente de la Asociación.

El kite se manifiesta en nuestro país como una actividad recreativa y turística, y dentro de la AAK (Asociación Argentina de Kitesurf) como una expresión del “deporte federado” y de “alto rendimiento”.

El kitesurf no es un deporte para “autodidactas”, debido a que si bien es muy sencillo adquirir un kite, armarlo e intentar “volarlo”, es totalmente improbable que ello no tenga consecuencias de lesiones y accidentes, inclusive de máxima gravedad, propios u ocasionados a terceros. Armar un kite sin tomar al menos unas pocas horas de clase, donde se aprenda cómo armarlo, desventarlo, remontarlo, volarlo y bajarlo por su zona “neutra” donde el viento no embolse o produzca comportamientos “indeseados” de un gran barrilete de una superficie promedio de 10 x 12 metros cuadrados, es decididamente una mala elección. Por

ello se recomienda realizarlo con un Instructor de la AAK quien podrá enseñar dónde navegar, cómo hacerlo, con qué tipo de equipo y medida, etc. En su defecto, luego de tomar un curso se puede estar en condiciones de elegir equipo propio.

### **Formato de eventos de Kitesurf en Argentina:**

- El formato “Kiteboard Free Style” está dedicado a la realización de maniobras acrobáticas. Este formato es conocido por el espectáculo que brinda y su alto nivel de complejidad técnica. Se implementa por el sistema de doble eliminación en las categorías: Amateurs, Pro y Damas, con un tope máximo de 24 participantes por categoría, surgidos de una eventual preclasificación.

Cancha: se demarca la cancha a escasos metros de la costa con boyas y/o banderas sobre la playa. Se compite en series de hasta cuatro contendientes y de ocho minutos de duración, que se publican en un tablero o fixture de llaves. Las series se suceden sin solución de continuidad y se van informando mediante megáfono o sistema de sonido, banderines con códigos de color y bocinas.

- El formato “Kite-Wave” está dedicado a realizar maniobras en las olas, es conocido como Surf en olas, con la utilización del kite (cometa).

Cancha: se demarca a escasos metros de la costa con banderas sobre la playa. Las series se organizan de modo similar a las de Free Style.

- El formato de circuitos (TTR – Slalom y Formula Kite): consiste en la realización de carreras de velocidad en grupo, en un circuito demarcado a escasos metros de la playa, con una distancia total de unos 3200 m, con formatos derivados hacia donde el viento se dirige (sotavento), y otros desde donde viene el viento (barlovento), triángulo olímpico, etc.

Los competidores utilizan lycras de diversos colores que permiten su rápida individualización por el público. El jurado se sitúa en un apartado o “corralito de jueces” que concita la atención de los competidores, prensa y público en general.

En Free Style se evalúan las cinco mejores maniobras de cada participante, mediante el sistema de puntajes utilizados en los torneos internacionales de la P.K.R.A. (Professional Kiteboard Riders Association).

En Kite-Wave se califican las tres mejores olas de cada competidor.

De cada serie pasan dos y desciende el resto a la “segunda vuelta”, repechaje o doble eliminación.

Se entregan trofeos a los cuatro finalistas de cada clase y categoría y en su caso premios provistos por los sponsors.

Dependiendo de las condiciones de viento o de su previa programación, el Director Deportivo puede variar la clase o formato de las competencias.

## **ELEMENTOS DEL DEPORTE**

### 1) ARNÉS

Es la conexión directa con la tracción del kite, tiene larga durabilidad y se recomienda que esté adaptada y acoplada al navegante. Permite estar sujeto a la cometa, generalmente por la cintura o zona inguinal.



## 2) Eslingas de seguridad

Elemento de seguridad imprescindible en el equipo. Su función es evitar que perdamos el material en caso de suelta y que la cometa deje de traccionar. Se coloca por un lado en una de las anillas del arnés, y por el otro, a una única línea del kite para que al tensionar de un único punto, éste pierda su forma y se pose en el suelo.



## 3) Botavara

Es el mando o barra de control de la cometa, y con ella se decidirá hacia dónde irá la cometa y la potencia que recibirá.

En cualquier botavara encontraremos siempre un extremo de color rojo, mientras que el otro será negro, azul o de cualquier otro color. El lado rojo se coloca siempre a la izquierda.

Es básico respetar esta norma ya que si perdemos la botavara de las manos, y al recuperarla no colocamos el lado rojo a la izquierda, estaremos controlando la cometa al revés.



Distinguimos varias partes en la botavara:

- Chicken loop: es el aro que enganchamos directamente en el arnés y lo conecta con las líneas centrales de la cometa. Es a través de lo cual se recibe toda la potencia del kite y permite repartir gran parte de la carga en la cintura. Se le denomina “chicken” porque los antiguos kitesurfers llamaban así a los que empezaron a usar este sistema, ya que consideraban que no se atrevían a navegar en potencia.
- Chicken Stick: sistema de seguridad para que el “chicken loop” no pueda salirse de manera accidental o en caso de que las líneas pierdan tensión.
- Anilla: es la anilla donde se engancha el “leash” para que en caso de accionar el “Quick release” no perdamos la cometa.
- Quick release: sistema de suelta rápida que libera al rider del kite. Al accionarlo abrimos el “chicken loop”.
- Quitavueeltas: Sistema que permite quitar las vueltas de las líneas centrales producidas al girar la barra 360 grados.

- Freno: sistema que nos permite regular la apertura del kite y la fuerza que el viento ejerce sobre este. Si tiramos del cabo de freno el kite se cierra y entra menos viento.
- Stopper o tope de potencia: se trata de una pequeña pieza que se encuentra entre el freno y la barra y sirve para evitar que la barra suba. Lo podemos regular en función de nuestra estatura y longitud de brazos.
- Líneas: se trata de los cabos que van de la barra a la cometa. Están constantemente tensas y serán las que mantengan la cometa en el aire junto con las líneas de freno. Suelen tener una medida entre 15 y 24 metros. A menos metros de línea se caza menos viento y la respuesta de la cometa es más rápida.

#### 4) Cometa/ Kite

Según de la fuerza/intensidad del viento, se empleará un material u otro. Para vientos suaves se usarán cometas de gran tamaño, por el contrario, para vientos más fuertes se utilizarán kites más pequeños.

Dentro de los tipos de cometa que existen básicamente, distinguimos 3 partes que debemos saber cómo funcionan.

- Borde de Ataque: Es la parte que da forma al kite, que siempre estará de cara al viento y que hará que la cometa flote en caso de caer al agua.
- Costillas: Estructura que dan forma en profundidad al kite y que mantienen la aerodinámica del mismo.
- Borde de fuga: Es la parte trasera que deja escapar el flujo de aire que se indique.

Encontramos dos tipos de cometa básicamente, las de tipo “Bow” o PLANAS y de tipo “C”. Las diferencias entre estos dos tipos son las siguientes:

#### “Bow” o Planas

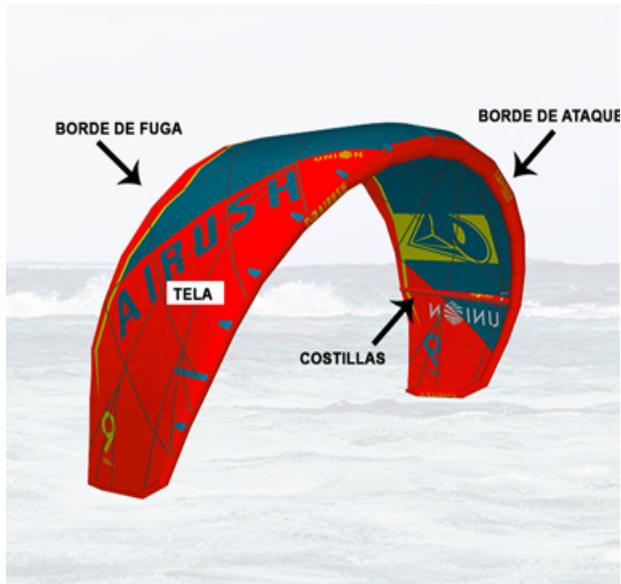
- Para aprender
- Dominio tranquilo
- Cometas lentas y de mucha tracción
- Amplio rango de viento
- Fácil reflote\_\_
- Gran “de-power”



\*Cometa tipo Bow

#### “C”

- Para niveles más avanzados
- Dominio más complicado
- Cometas rápidas
- Rango de viento limitado
- Difícil de reflote
- Tracción continua



\*Cometa tipo "C"

## 5) Tablas

Hay dos tipos de tablas para la práctica del kite; las bidireccionales o twintip y las unidireccionales o de surf, que se diferencian tanto en forma como en tamaño y peso. Las twintip están pensadas para saltos y freestyle en general, mientras que las de surf están hechas para surfear olas.

Las tablas *bidireccionales* se utilizan en iniciación y permite navegar en los dos sentidos de la marcha sin cambiar la posición de los pies en los footstraps (cinchas con las que estos se agarran a la tabla).

Las *unidireccionales*, sin embargo, tienen diferenciada la parte delantera de la trasera y es necesario cambiar los pies en los footstraps para cambiar de dirección.

Según el tipo de navegación de cada deportista, estas tablas pueden ir provistas de Botas (utilizadas en un 5-10 %, lo cual evita el movimiento del tobillo) y de Straps (utilizadas en un 90-95 %, permitiendo que el tobillo se suelte).



Footstraps



Straps



Botas



Las tablas de kitesurf tienen varias quillas o alerones que mientras más grandes sean, más fácil será ir en contra del viento y mientras más pequeñas sean permiten ganar velocidad a la hora de girar y de recortar antes de realizar un salto.



6) Otros accesorios:

- Traje de Neoprene: Dependiendo de la época y del lugar en donde se practique se necesitará un traje de menor o mayor grosor. También protegerá la piel de rozaduras y laceraciones.
- chaleco de flotabilidad: protegerá contra los posibles golpes y ofrece mayor flotabilidad en caso de inmersión en el agua.
- Casco y accesorios. Muy recomendable, sobre todo al principio, y además se aconseja la utilización de accesorios como guantes o escaarpines para proteger del frío o rozaduras/quemaduras.



\*



## *Lesiones del deporte*

El presente trabajo se basó en la búsqueda bibliográfica, tanto de artículos científicos como de libros, desde un enfoque funcional para detallar con precisión las lesiones más frecuentes en los deportistas que practican esta disciplina. Además, gracias a la encuesta que realizamos, pudimos respaldar esta información y orientar el presente trabajo de investigación.

Nuestra búsqueda bibliográfica arrojó que las lesiones de kitesurf son principalmente agudas, debido a accidentes o traumatismos. La mayoría de los accidentes reportados en la literatura se atribuyeron a la incapacidad de separar el kite del arnés (en caso de tener que realizarlo) , lo que provoca que se pierda el control, y se den colisiones contra rocas, botes u otras personas. La localizaciones más frecuentes fueron: rodilla, tobillo y hombro en ese orden.

Según uno de los artículos científicos consultados como aporte bibliográfico “Biomechanical and Physiological demands of kitesurfing and epidemiology of injury among kitesurfers”, las extremidades inferiores fueron el sitio más común de lesiones accidentales, seguidas de las extremidades superiores, el tronco y la cabeza. Esta investigación se basó en la cantidad de lesiones por cada 1000 horas de participación deportiva durante un cierto período. Se ha estimado una tasa general de lesiones: 5.9-7.0 lesiones por 1,000 horas de kitesurf no competitivo, tasa que se duplicó durante la práctica competitiva de kitesurf (16.6 lesiones por cada 1,000 horas). Por otro lado, también se observó una tasa de lesiones severamente mayores en principiantes que en deportistas avanzados y expertos.

Estudios más recientes informaron que los saltos o trucos incontrolados son el mecanismo principal de las lesiones accidentales. **(1)**

Por otra parte, a pesar de predominar las lesiones accidentales, otro estudio nos muestra que en el Kitesurf, las articulaciones de los hombros resultan ser las más solicitadas y de mayor sobrecarga muscular en el momento de la práctica. Esto, genera una inestabilidad en la articulación que puede ocasionar diferentes lesiones en los deportistas. (12)

### ***Clasificación de las lesiones deportivas:***

#### ***1) TÍPICAS:***

A) EPICONDILALGIA: Este síndrome doloroso se da en la inserción proximal de los músculos epicondileos en los competidores profesionales con varias horas de entrenamiento; es consecuencia de la toma en la botavara con extensión de muñeca prolongada y movimientos reiterados de pronosupinación al realizar los distintos trucos. Podemos observar un ejemplo de ellos en la siguiente imagen:



\*Truco "Handle pass"

#### **B) LESIÓN DE MANGUITO ROTADOR:**

Es la lesión de mayor prevalencia en deportistas profesionales y de más años de experiencia en este deporte (tanto en kitewave como en free style) por la siguiente razón: en muchos de los trucos de free style deben soltar la botavara del arnés para realizarlos. Por lo tanto la

fuerza que era transmitida hacia el kite por el arnés de sujeción, es ahora soportada en su totalidad por los miembros superiores a través de la botavara. Esto sumado a los esfuerzos realizados en otros trucos, que llevan al hombro a rangos extremos de movimiento.

Teniendo en cuenta el esfuerzo overhead que realiza el hombro en este deporte, el manguito rotador pierde su acción estabilizadora. Aquí un ejemplo de lo explicado:



C) TALALGIAS: Resulta muy frecuente la inflamación del tejido adiposo subcutáneo. Este ocurre debido a los impactos de mayor intensidad y menor frecuencia, y continuo movimiento vibratorio de menor intensidad y mayor frecuencia de la tabla con el agua, llegando directamente a los tejidos, principalmente el tejido adiposo sub calcáneo, responsable de la absorción de los impactos.

## 2) ACCIDENTALES:

### A) ESGUINCE DE RODILLA:

El mecanismo más común para este tipo de lesión se encuentra relacionado al equipamiento. Como hemos mencionado anteriormente, los pies van sujetos a los straps en la tabla. Es muy frecuente que luego de un truco o maniobra, un pie se suelte de la misma y que por la fuerza inercial del propio truco o producto del viento o una ola, la tabla continúe girando y que ese movimiento se transmita al miembro inferior aún sujeto a la tabla en forma de rotación axial, mecanismo que puede generar distensiones e incluso ruptura de ligamentos cruzados:



B) ESGUINCE DE TOBILLO:

El mecanismo anteriormente descrito para un esguince de rodilla aplica también para las lesiones de tobillo: se producen por un mecanismo de rotación axial producto de la fuerza transmitida por la tabla cuando se suelta del otro pie. La lesión se asentará en el ligamento lateral interno o externo dependiendo del sentido de la rotación o fuerza lesiva.

C) FRACTURAS DE PIE:

Los straps anchos o fijaciones (usados para el control de la tabla) logran dar al pie mejor estabilidad; sin embargo, los deslizamientos se verán impedidos, con gran probabilidad de lesionar las distintas estructuras. Las lesiones en este caso, ocurren en los aterrizajes con la tabla en el agua luego de los saltos.

Las rotaciones acompañadas de hiperextensión o hiperflexión pueden ser causantes de fracturas, que se dan con más frecuencia alrededor de la Articulación de Lisfranc. (2)



D) CONTUSIONES DE TRONCO, DESGARROS DE MÚSCULOS INTERCOSTALES Y FRACTURAS COSTALES.

Cualquiera de las lesiones de tronco mencionadas está relacionada con diferentes mecanismos lesionales a saber:

- Malos aterrizajes luego de trucos: pueden caer de espaldas o lateralmente al agua, que sumado a las altas velocidades y a la altura de la caída, hace del agua una superficie “dura” y altamente lesional.
- Tracciones provenientes del arnés: Ante malos aterrizajes, pérdida de control durante los trucos, el arnés puede realizar tracciones desmedidas del tronco del deportista y generar así fracturas, contusiones e incluso desgarros de los músculos intercostales.
- Colisión contra piedras, muelles u otro navegante: en caso de existir alguno de estos tres, el deportista debe tener la precaución de mantenerse fuera del radio de los mismos. **(11)**

FACTORES DE RIESGO EXTRÍNSECOS RELACIONADOS A LA PRÁCTICA DE KITESURF.

La mayoría de las lesiones ocurrieron al realizar un salto o truco debido a aterrizajes pobres o caídas. Los encuestados también declararon que los factores ambientales habían contribuido a su lesión, por ejemplo, aguas poco profundas, vientos racheados o agua picada.

## LA INEXPERIENCIA COMO FACTOR DE RIESGO DE LESIONES.

Como lo menciona la Asociación Argentina de Kitesurf en su página web, el Kitesurf no es un deporte para autodidactas, es imprescindible del asesoramiento de un instructor ya que ha sido estudiado que la inexperiencia es un factor de riesgo lesional en la práctica de este deporte. Aquellos con menos experiencia (1 a 3 años) han reportado mayor cantidad de lesiones. Hubo una diferencia significativa en las lesiones entre los encuestados que podían realizar trucos avanzados (indicadores de mayor experiencia) y los que no podían. Los encuestados que no pudieron realizar trucos avanzados reportaron más lesiones.

En nuestra investigación, los resultados arrojaron una alarmante cantidad de encuestados que practican el deporte de manera recreativa solamente los fines de semana (50%) y no entrenan de manera específica para el mismo, por lo que no existen principios básicos del entrenamiento como: especificidad, progresión de la carga y continuidad, entre otros. Esto da como resultado un desacondicionamiento general, la inexistencia de adaptación del organismo a la práctica de Kitesurf con la consecuente predisposición a aparición de lesiones.

## CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio, según los artículos analizados, mostraron que los saltos y los trucos fueron los elementos más peligrosos y de mayor incidencia de lesión en el kitesurf.

Entre los factores externos más significativos causantes de las distintas lesiones, nos encontramos que una rafaga de viento en el momento de la ejecución de un truco, algún elemento del equipo averiado o de mala calidad; aumentan el riesgo lesional del deportista. Como así también nos encontramos que uno de los factores internos más importante es la inexperiencia, sumado a la mala ejecución técnica al realizar los distintos trucos.

El riesgo de lesiones puede reducirse preparándose a través de un entrenamiento físico específico para el deporte con trabajos de fuerza y resistencia muscular, flexibilidad y propiocepción aplicando correctamente los principios de entrenamiento, así como el correcto uso y acondicionamiento de los equipos, una capacitación e instrucción en el deporte y las inferencias climáticas que existen sobre el mismo.

Teniendo en cuenta que es un deporte relativamente nuevo, hay pocos estudios realizados acerca de las lesiones más frecuentes y poco material acerca de las mismas. Nuestra búsqueda bibliográfica hace referencia a los factores extrínsecos al los cuales se enfrenta el deportista (viento, clima, oleaje), aseguran que las lesiones accidentales son las que se producen con mayor frecuencia y que las mismas se dan en miembros inferiores, siendo éste el principal lugar de lesión (rodilla, tobillo, pie). Luego de analizados varios gestos propios del deporte en ambos estilos (kitewake y free style), y enfocándonos más en las lesiones típicas del deporte, sugerimos que el miembro superior es la parte más afectada, por la postura del competidor al sostener la botavara y producto de intentar controlar la cometa, por lo tanto entramos en discrepancias acerca de la zona con mayor probabilidad de lesión. También tuvimos en cuenta la encuesta realizada a miembros de la Asociación Argentina de Kitesurf y pudimos

recoger datos acerca de las molestias físicas que sentían los practicantes de kitesurf luego del entrenamiento, siendo la zona de la rodilla la de mayor molestias. Concluimos que, si bien las lesiones accidentales son parte del Kitesurf y muchas de ellas son de gravedad, no son las lesiones más frecuentes de este deporte ya que se dan siempre y cuando haya un “accidente” en la práctica del mismo. Sin embargo, las lesiones típicas son causadas por microtraumatismos sufridos a repetición, propio de la práctica del deporte y más allá de que la técnica esté bien o mal realizada y más allá del profesionalismo de quien lo realice.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. BOURGOIS, J. G. y cols. “*Biomechanical and Physiological Demands of Kitesurfing and Epidemiology of Injury Among Kitesurfers*”. Rev. Sport Med.; October 2013.
2. KRISTEN, K.H. “*Foot and ankle injuries in surfing, windsurfing, Kitesurfing: A follow up study and review of the literature*”. Rev. Sports Orthopaedics and Traumatology, Vol. 34 (265-270); Sept. 2018.
3. LUNDGREN, L.; BRORSSON, S.; OSVALDER A. “*Comfort aspects important for the performance and safety of kitesurfing*”. Rev. IOS Press, 41 (1221-1225); 2012.
4. SILVA, B. y cols. “*Injuries among Portuguese kitesurfers: The most affected body regions. A pilot study.*” Rev. Motricidade, Vol. 11, nº4 (127-133); Nov. 2015.
5. BERNEIRA et al. “*Incidence and characteristics of kitesurfer injuries.*” Rev. Bras. Cineantropom Desempenho Humano, Vol. 13 nº3 (195-201); 2011.
6. NICKEL, CHRISTOPH y cols. “*A Prospective Study of Kitesurfing Injuries*”. Rev. American Journal Sports Med.; 2004.
7. LUNDGREN, L.; BRORSSON, S.; OSVALDER A. “*Injuries Related to Kitesurfing*”. Rev. International Scholarly and Scientific Research & Innovation, Vol. 5 nº5; 2011.
8. LUNDGREN, L. y cols. “*Sport performance and perceived musculoskeletal stress, pain and discomfort in Kitesurfing.*” Rev. International Journal of Performance Analysis in Sport, Vol. 11 nº1 (142-158); Abril 2011.
9. PÉREZ TURPIN, J. A. y cols. “*Lesiones en kitesurfistas de élite masculinos.*” Rev. Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación., nº20 (30-32); 2011.

10. GRZECZKA, A. y cols. “*Motion analysis of a kitesurfer employing a vision-based measurement system*”. Rev. Journal of Vibroengineering, Vol. 18 n°3 (1884-1892); Mayo 2016.
11. SPANJERSBERG, W.S.; SCHIPPER, I. B. “*Kitesurfing: When Fun Turns to Trauma—The Dangers of a New Extreme Sport*”. Rev. J Trauma, Vol. 63 n°3 (E76 –E80). ; Sept. 2007.
12. FACIONI, L. A. “*Músculos de la articulación del hombro que participan en el gesto deportivo de Kiteboarding*”. Universidad FASTA. Noviembre 2011.
13. COSENTINO, R. “*Miembros inferiores: semiología con consideraciones clínicas y terapéuticas*”. 2da ed. Editorial El Ateneo; 1992.
14. COSENTINO, R. “*Miembros superiores: semiología con consideraciones clínicas y terapéuticas*”. 2da ed. Editorial Autoeditor; 2001.

## **ANEXO**

### **Kite Wave vs Free Style: demandas biomecánicas de ambos estilos y probabilidad de lesión**

Kite-Wave es caracterizado por un desplazamiento lateral (a veces ligeramente contra el viento o a favor del viento), donde el kitesurfer se inclina hacia atrás en la superficie del agua y realiza principalmente contracciones isométricas (ejecuta pequeños movimientos sostenidos de flexión / extensión en la cadera y la rodilla para contrarrestar las pequeñas olas) con inclinación hacia adelante de la parte superior del cuerpo. Debido a las contracciones isométricas en miembros inferiores, los cuádriceps y las rodillas, se ven sometidos a un gran estrés, especialmente ante vientos fuertes.

Durante el Free style, o durante la realización de saltos y trucos, usando el levantamiento de la cometa, el kitesurfer (enganchado o desenganchado del arnes) se levanta del agua. Al realizar los saltos desenganchado la fuerza ejercida por la cometa es soportada por las extremidades superiores en lugar del arnés alrededor de la región lumbar del torso. El patrón de movimiento para el truco desenganchado difiere principalmente durante el tiempo en el aire, ya que permite una gama más amplia de movimientos y giros en el aire, como el truco más comúnmente observado “raley” (cuerpo extendido, volando después de la cometa). Este movimiento se realiza con el tronco y la cadera hiperextendidos, con las rodillas ligeramente flexionadas y la articulación del hombro a 180° de flexión. Esto hace que la fuerza de la cometa se aplique a las extremidades superiores en una posición cercana a la flexión o extensión máxima, combinada con la rotación de la articulación del hombro.

Este movimiento se caracteriza por: un aumento de flexión de cadera antes del despegue, diferentes posiciones del cuerpo cuando se encuentra en el aire (cuerpo en extensión o algunos segmentos en flexión para girar o agarrar la tabla), la extensión de cadera y rodilla

antes del aterrizaje, y la flexión mientras se desacelera el cuerpo en una dirección vertical. Los músculos abdominales (colaboran con el aterrizaje), las rodillas y los pies (soportan absorción de impactos), y también los hombros y los codos (especialmente cuando se desenganchan del arnés) son los sitios de mayor impacto y en donde se percibe dolor o molestia al aterrizar a alta velocidad. La vibración y los impactos que soporta el tejido músculo-esquelético es causado por la acción de fuerzas externas y puede generar daño mecánico en el tejido.

### **Stress musculoesquelético en las diferentes posiciones**

#### **Oleaje – Kite wave**

Posición estática: Ligera flexión de la cadera, parte superior del cuerpo inclinada hacia adelante, la rodilla trasera en flexión.

Stress musculoesquelético: Uso constante de los músculos para mantener la posición del cuerpo y absorber el empuje de las olas. Soporte de peso en el arnés.

#### **Control del kite**

Posición: se dirige la cometa con las extremidades superiores. Manos sostienen la botavara con antebrazos en pronación. Se realizan movimientos de push/pull (empuje/tire) para dirigir y controlar la cometa, a través de flexión y extensión de hombros y codos.

Stress musculoesquelético: Las extremidades superiores usan la botavara para dirigir (para cambiar la forma de la cometa). Se requieren fuerzas bajas durante el tiempo total de conducción.

## **Hooked-in pop tricks (trucos enganchados)**

-Despegue:

Posición: Aumento de la flexión de la cadera antes del despegue, bajando el centro de masa.

Stress musculoesquelético: Fuerza de la cometa es aplicada al arnés alrededor de la cintura.

La fuerza en el despegue es suficiente para sacar al deportista del agua, al menos a la misma velocidad de avance que el movimiento del kite

-Tiempo en el aire:

Posición: Giros o movimientos de rotación iniciados por extremidades superiores o inferiores.

Stress musculoesquelético: Los movimientos en el aire a alta velocidad expone el tronco a cargas durante la fase de aceleración.

-Aterrizaje:

Posición: Antes de aterrizar, la tabla se alinea horizontalmente en la dirección del viento y el cuerpo se posiciona por encima de la tabla. Las articulaciones de cadera y rodilla realizan una extensión para permitir luego la flexión mientras se desacelera el cuerpo en dirección vertical.

Stress musculoesquelético: Cuando la velocidad vertical es alta, se requiere una mayor desaceleración, y por lo tanto, el estrés es en extremidades inferiores. Hay bajo riesgo de lesiones al aterrizar cuando las articulaciones de los miembros inferiores están bien alineadas sobre la tabla.

## **Unhooked pop tricks (trucos desenganchados)**

-Despegue:

Posición: Aumento de la flexión de la cadera antes del despegue, bajando el centro de masa.

Stress musculoesquelético: Fuerza de la cometa es aplicada a las extremidades superiores. La fuerza en el despegue es suficiente para sacar al deportista del agua, al menos a la misma velocidad de avance que el movimiento del kite

-Tiempo en el aire:

Posición: el truco más observado es el “raley”. Este movimiento se realiza con el tronco y la cadera hiperextendidos, con las rodillas ligeramente flexionadas y la articulación del hombro a 180° de flexión.

Stress musculo esquelético: Los movimientos en el aire a alta velocidad exponen a las extremidades superiores a altas cargas durante la fase de aceleración.

-Aterrizaje:

Posición: Antes de aterrizar, la tabla se alinea horizontalmente en la dirección del viento y el cuerpo se posiciona por encima de la tabla. Las articulaciones de cadera y rodilla realizan una extensión para permitir luego la flexión mientras se desacelera el cuerpo en dirección vertical.

Stress musculo esquelético: Cuando la velocidad vertical es alta, se requiere una mayor desaceleración, y por lo tanto, el estrés es en extremidades inferiores.

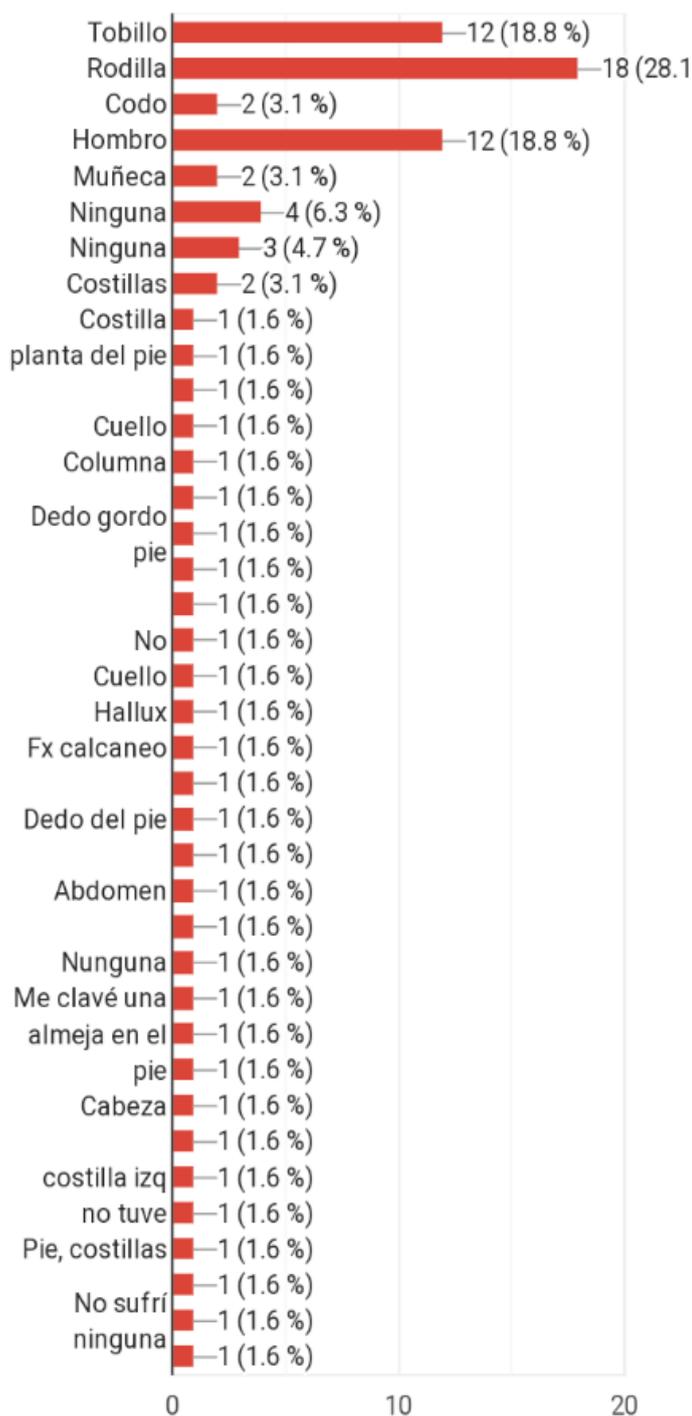
Hay bajo riesgo de lesiones al aterrizar cuando las articulaciones de los miembros inferiores están bien alineadas sobre la tabla. (8)

## Lesiones más frecuentes del deporte

Análisis de la localización de las lesiones según la encuesta realizada.

¿Dónde fueron esas lesiones?  
(Puede marcar más de una)

64 respuestas

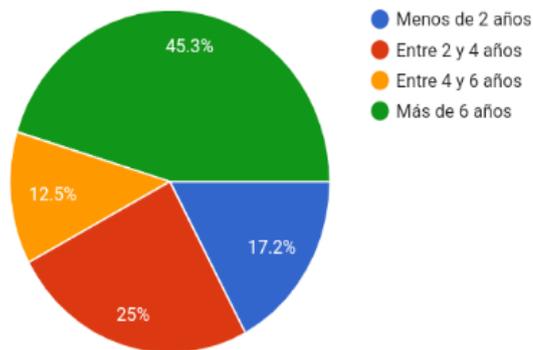


Hoja de cálculo de la encuesta realizada por Google a instructores y practicantes de Kitesurf en Argentina.

### ***Características de la población analizada:***

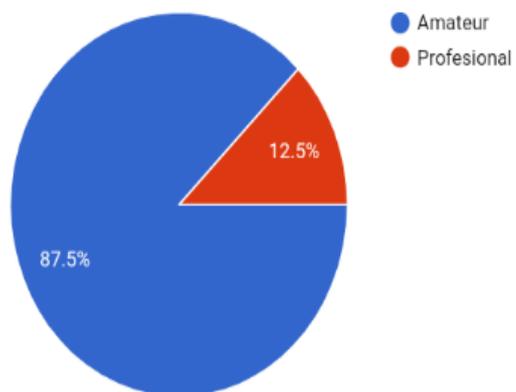
¿Hace cuantos años practicas Kitesurf?

64 respuestas



¿Lo haces de manera amateur o profesional?

64 respuestas



## ¿Cuántas veces por semana entrenas?

64 respuestas

