

**GUILLEM SEGÚ GIRÓ**

**COMPARACIÓ DE LES LESIONS MÉS  
FREQUENTS DEL WINDSURF OLÍMPIC  
SEGONS LA MODALITAT: ESTUDI PILOT**

**TREBALL DE FI DE GRAU**

**Dirigit per la Dra. Cristina Adillón Camón**

**Grau de Fisioteràpia**



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**

**Reus  
2023 - 2024**



UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI

# FACULTAT DE MEDICINA I CIÈNCIES DE LA SALUT

## *Vistiplau pel lliurament i defensa del Treball de Fi de Grau de Fisioteràpia*

En/na...**CRISTINA ADILLON CAMON**.....en la  
seva tasca com a tutor, considera que

EL TREBALL PRÀCTIC ANOMENAT:

COMPARACIO DE LES LESIONS MES  
FREQUENTS DEL WINDSURF OLIMPIC  
SEGONS LA MODALITAT: ESTUDI PILOT

REALITZAT PER:

**GUILLEM SEGU GIRO**  
.....  
.....  
.....  
.....

**ÉS ADEQUAT I, EN CONSEQÜÈNCIA, EN RECOMANA LA DEFENSA**

Signatura tutor/ data



## RESUM

**Introducció:** El windsurf és un esport d'aigua que es va popularitzar i convertir com esport Olímpic de les olimpíades d'estiu. Al llarg dels anys, el material esportiu i la normativa ha evolucionat permetent que les noves embarcacions puguin volar per sobre l'aigua, permetent així agafar velocitats superiors. Aquesta nova disciplina ha fet que aquells qui ho practiquin pateixin diferents lesions de caràcter agut.

**Material i mètodes:** Es va realitzar un estudi pilot observacional descriptiu transversal durant els mesos de setembre del 2022 al desembre del 2023. Amb regatistes reclutats de la Real Federació Espanyola de Vela d'entre 18 i 35 anys que naveguen en la classe IQFoil. Les variables principals són: el tipus de lesions prèvies, la localització de les lesions, el moment en que es produeix i les condicions meteorològiques.

**Resultats:** la mostra total son 14 participants amb una mitjana d'edat de 22.63 anys, es va observar que la selecció masculina té una incidència del 92.90% de lesió respecte la selecció femenina que té una incidència del 33.30%. Les lesions més comunes en la classe IQFoil, són els talls i recades (30.30%), contractures musculars (27.27%), les contusions (12.12%) i les tendinopaties (9.09%). Aquestes lesions es localitzen sobretot a les extremitats inferiors, seguit de la zona lumbar i les extremitats superiors. No s'observa diferències estadísticament significatives entre seleccions ( $p>0.05$ ).

**Conclusió:** S'ha demostrat que en l'actual classe olímpica no hi ha evidència de que hi hagi un augment de les lesions. Les lesions amb més incidència de caràcter agut són els talls i rascades, contusions, contractures i lesions lligamentoses amb menor incidència. La localització de les lesions són a les extremitats inferiors, seguit del tronc i extremitats superiors i amb menys incidència el cap i cervicals.

**Paraules clau:** Lesions quan es navega, lesions en windsurf, lesions en l'esport olímpic, lesions comunes en windsurf.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Windsurfing is a water sport that became popular and summer Olympics sport. Over the years, sports equipment and regulations have evolved, allowing to fly over the water, allowing them to reach higher speeds. This new discipline has caused different injuries of an acute nature those who practice.

**Material and methods:** A cross-sectional descriptive observational pilot study was carried out during the months of September 2022 to December 2023. With sailors recruited from the Spanish Sailing Federation aged between 18 and 35 who sail in the IQFoil class. The main variables are the type of previous injuries, the location of the injuries, the time when the injury occurs and the weather conditions.

**Results:** With a sum of both selections of 17 participants with an average age of 22.63 years, it was observed that the male selection has an incidence of 92.90% of injury compared to the female selection which has an incidence of 33.30%. The most common injuries in the IQFoil class are cuts and lacerations (30.30%), muscle strains (27.27%), contusions (12.12%) and tendinopathies (9.09%). These injuries are mainly located in the lower limbs, followed by the lower back and the upper limbs.

**Conclusion:** It has been shown that in the current Olympic class there is no evidence of an increase in injuries. The injuries with the highest incidence of an acute nature are abrasions and lacerations, contusions, muscle strains and ligament sprains injuries with a lower incidence. The localizations of the injuries are in the lower limbs, followed by the trunk and upper limbs and with less incidence the head and cervical.

**Key words:** Sailing injuries, windsurfing injuries, Olympic sailing injuries, common windsurfing injuries.

## INTRODUCCIÓ

El windsurf, és una modalitat de vela lleugera tripulada per un sol individu que s'agafa a la botavara, subjectant i resistint la força que genera la vela i el vent (1). El conjunt d'aquesta embarcació és formada per una planxa i una vela lligada a un pal articulats en la seva base. Gràcies a la superfície vèlica, la flotabilitat de la planxa i el vent, al xocar el vent contra la vela, es produeix un moviment de translació (1).

Aquest esport va ser reconegut l'any 1984 com a Esport Olímpic, mostrant-se així per primera vegada als Jocs Olímpics de Los Angeles el mateix any (2). Al llarg de la història dels Jocs Olímpics i dels esports que s'hi consideren, han aparegut i desaparegut esports, han canviat normatives o bé, han sigut substituïts per altres modalitats més espectaculars i amb tot això, els atletes s'hi han hagut d'adaptar canviant les seves condicions físiques per tal d'assolir la millor marca. En la modalitat olímpica, tots els atletes competeixen amb un mateix disseny d'equip esportiu, fent així que a l'hora de la competició sigui el regatista qui diferenciï (2).

El windsurf no ha quedat exclòs d'aquests canvis. Fins fa tres anys, es navegava amb la classe RS:X (3-5) però ara, s'ha modificat i es navega per sobre l'aigua amb la nova classe IQFoil (6) que conté un hidrofoil, un aparell amb forma d'avió que a mesura que agafa velocitat, és capaç d'aixecar la planxa de l'aigua eliminant d'aquesta manera la fricció de la taula amb l'aigua, obtenint d'aquesta manera més velocitat (7).

A dia d'avui encara no s'ha analitzat en profunditat com afecta el recent canvi en la classe IQFoil; en relació al canvi d'esforços per tal d'assolir la màxima velocitat durant la competició, quin impacte pot tenir a nivell de lesions, quins són els principals factors causants, entre altres.

No obstant, tot i això el windsurf no s'ha considerat un esport perillós (8,9), s'estima que hi ha una lesió per cada mil hores de navegació (8). La majoria d'elles són de caràcter agut (69-78%) com a resultat d'una contusió amb l'equip esportiu (8-10).

Les lesions a les extremitats inferiors es localitzen principalment als turmells i peus podent ser bastant greu. Al voltant del 75% són fractures o lesions lligamentoses produïdes per un atrapament del peu al *foodstrap* (cinta de tela enganxada a la taula on es posa el peu) en caure d'esquenes a l'aigua (8-11).

A les extremitats superiors, la lesió més comuna es la luxació anterior d'espatlla que es produeix al caure a l'aigua agafat de la botavara de la vela (9).

Un altre tipus de lesió molt comuna són les lesions que es produeixen al teixit superficial, la pell. Aquest teixit és el que més es danya degut als cops amb l'aleta o altres parts de l'equip esportiu, roques, coral o altres (10,12).

Un altre risc al que es sotmeten aquests esportistes son les picades per animals marins com la medusa, el peix aranya o altres; i com no les cremades solars, que degut a la llarga exposició al sol i el reflex del mar, a la llarga suposa un gran risc de càncer de pell (10,12,13).

Una altra afectació freqüent és el dolor lumbar, comú en la majoria dels practicants del windsurf que utilitzen taules i veles gran, podent-se convertir així en dolor crònic. Aquest dolor pot ser degut a la lordosis mantinguda durant els dies de poc vent, quan es rema amb més freqüència (14) o bé per l'absència de l'arnés durant la navegació, però també pot ser degut a la fatiga que els comporta al navegar en condicions de vent més fort i onades més grans (8,9).

Pel que fa les lesions que es poden produir durant la navegació i la competició en la nova classe IQFoil, no hi ha estudis que les defineixin degut a la recent implementació en les seves modalitats. El que si es pot afirmar és que aquest dispositiu permet agafar velocitats més altes, per tant els impactes que pugui rebre el qui l'utilitza pugui arribar a ser més traumàtics tot i l'equipament que dugui.

Per aquest motiu, el present estudi pretén analitzar les lesions més freqüents en la classe IQFoil, atenent que el canvi ha estat relativament recent, a través d'una qüestionari a esportistes i professionals vinculats per tal de conèixer de primera mà l'impacte que la nova classe té en la seva pràctica esportiva, amb la voluntat d'analitzar quines han estat les implicacions del canvi.

## **HIPÓTESIS:**

El canvi de modalitat i classe olímpica IQFoil, pot augmenta les lesions del esportistes olímpics que ho practiquen, augmentant el dolor lumbar, les lesions cutànies i les luxacions de les extremitats superiors.

## **OBJECTIUS:**

L'**objectiu general** és analitzar l'impacte de la nova classe olímpica del windsurf IQFoil en les lesions més freqüents dels esportistes olímpics que ho practiquen en comparació a la classe RS:X.

Els **objectius específics** són:

- Definir les lesions més freqüents en la pràctica del windsurf.
- Descriure les lesions més freqüents en la classe olímpica RS:X.
- Conèixer quines són les lesions més freqüents pels esportistes en la nova classe IQFoil.
- Comparar la tipologia de les lesions que es produeixen entre ambdues classes.

## **MATERIAL I MÉTODES**

### **Disseny de l'estudi**

Es va realitzar un estudi pilot observacional descriptiu transversal durant els mesos de setembre del 2022 al maig del 2024. El protocol d'aquest estudi va ser aprovat pel Comitè Ètic de Investigació amb medicaments (CEIm Institut d'Investigació Sanitària Pere Virgili) el dia 27/09/2018 (Ref. CEIm: 123/2018) dins del projecte Detecció de Lesions en windsurf. Els participants van haver d'acceptar la participació de forma voluntària a l'estudi i firmar el consentiment informat.

### **Població de l'estudi**

#### Participants

Els participants van ser regatistes d'entre els 18 i els 35 anys que navegaven en la nova classe olímpica del windsurf (IQFoil). Els reclutats de la Real Federació Espanyola de Vela van competir durant la temporada 2022/2023. L'estudi es va dur a terme a les instal·lacions de la Federació Andalus de Vela. Els participants de l'estudi havien de complir els següents criteris d'elegibilitat:

### Criteris d'inclusió:

- Tenir entre 18 i 35 anys (ambos inclosos).
- Ser regatistes de la classe olímpica del windsurf IQFoil.
- Signar voluntàriament el consentiment informat.
- No complir els criteris d'exclusió.

### Criteris d'exclusió:

- Tenir alguna malaltia psíquica, psicològica i/o oncològica.
- Tenir alguna lesió neuromusculoesquelètica en el moment de la selecció.

## **Variables**

Les variables principals de l'estudi són:

- **Tipus de lesions prèvies:** mitjançant un qüestionari, es va avaluar quins són el tipus de lesions més predominants en el windsurf: tendinopaties, hernia, esquinç/distensió lligamentosa, contractura muscular, fractura òssia, contusió/hematoma, luxació, espondilosis, talls i rascades superficials, dolor miofascial, lesions nervioses, bursitis, cremades solars, conjuntivitis, erupció cutània, otitis, fongs cutanis, marejos, picades d'animals marins.
- **Localització de les lesions prèvies:** mitjançant un qüestionari es va avaluar quines són les zones del cos més afectades: Cap i cara, cervicals, dorsals, lumbar, pit, abdomen, espatlla, braç, colze, avantbraç, mà, cintura pèlvica, cuixa, genoll, cama i peu.
- **Moment en que es va patir la lesió:** mitjançant un qüestionari es va analitzar en quin moment el participant es lesiona si és durant l'execució de maniobres com ara (la virada, la trabujada, la sortida, rodejant una boia, saltant, remant), durant una posició mantinguda (durant una prova de velocitat), a terra muntant el material o entrenant força al gimnàs.
- **Condicions meteorològiques en el moment de la lesió:** mitjançant un qüestionari es va avaluar en quines condicions meteorològiques produïen les lesions:
  - o Temperatura: fred <15°C, moderat 15°C – 30°C i calor >30°C.

- Condicions del dia: solejat, núvol, pluja. Intensitat del vent: 3-6 nusos, 6-9 nusos, 9-12nusos, 12-15 nusos, 15-18 nusos, 18-21 nusos, 21-24 nusos, 25 nusos o més.
- Altura de l'onada: 0 - 0.50 metres, 0.50 - 1 metres, 1 - 1.50 metres, 1.50 - 2 metres, més de 2 metres.

Es consideren variables secundaries:

- Edat (18 - 35 anys)
- Selecció (femenina, masculina)
- Anys de pràctica esportiva de windsurf
- Anys de pràctica esportiva en la classe RS:X
- Dies d'entrenament a l'aigua
- Dies d'entrenament al gimnàs

### **Procediment experimental**

El reclutaments del esportistes va se mitjançant un correu electrònic a tots aquells qui pertanyen al conjunt de regatistes de la classe olímpica IQFoil de la Real Federació Espanyola de Vela on se'ls va informar sobre la realització del present estudi. Als interessats, se'ls hi va enviar el full d'informació al participant (Annex 1)

Els participants que van acceptar participar de manera voluntària, van signar el consentiment informat (Annex 2). Seguidament es van aplicar els criteris d'elegibilitat i a cada participant se li va assignar un número d'identificació (ID). Aquest número va ser utilitzat en tot el qüestionari per tal de mantenir l'anonimat i establir un ordre (Annex 3).

Per iniciar la recollida de dades, es van citar, presencialment, als regatistes a les instal·lacions de la Federació Andalus de Vela, al Puerto de Santa María (Cadis). La recollida de dades es va realitzar amb un qüestionari autoadministrat.

La primera part del qüestionari corresponia a un seguit de preguntes sociodemogràfiques com l'edat, els anys de pràctica esportiva en la modalitat de windsurf, anys de pràctica esportiva en la classe RS:X, selecció a la que pertanyen, dies d'entrenament a l'aigua, dies d'entrenament al gimnàs.

A continuació, la segona part del qüestionari preguntava les lesions prèvies. Si havien patit alguna lesió al llarg de la pràctica amb la nova classe IQFoil, havien de respondre preguntes relacionades amb el tipus de lesió, la localització, el moment de la lesió i les condicions meteorològiques en el moment de la lesió.

## **Biaix**

Per minimitzar el **biaix de selecció**, tots els participants van ser reclutats el mateix dia, de manera que tots els participants van tenir la mateixa probabilitat de participar a l'estudi.

## **Estimació de la mida de la mostra**

Per a l'estimació de la mida de la mostra es va utilitzar la calculadora GRANMO. Considerant l'índex d'incidència de 0.22 lesions per cada 1000 hores de navegació (8) de McCormick, Davis et.al. es necessitava una mostra de 48 participants per estimar amb un nivell de confiança del 95% i una precisió de +/- 0.05 unitats, una mitjana de valors de la població amb una desviació estàndar comú de 0.22 .

## **Processament i anàlisis de les dades**

L'investigador de l'estudi va signar un document de confidencialitat de dades on es comprometia a utilitzar-les amb l'adequada confidencialitat.

Les dades es van recollir i introduir en una base de dades dissenyada amb el *programa Microsoft Office Excel versió 21*, en un sistema de la Universitat Rovira i Virgili, sotmès a les mesures de seguretat de l'Esquema Nacional de Seguretat, sempre en espais on només el personal investigador del projecte pogués accedir. Posteriorment, per analitzar les dades obtingudes, es va utilitzar el programa *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versió 28.0 per Windows®*.

Les variables quantitatives (edat, anys de pràctica esportiva, dies d'entrenament al gimnàs i a l'aigua) es descriuen mitjançant la mediana (rang interquartil); i les variables qualitatives (tipus de lesions prèvies, localització de la lesió, el moment en que es va produir la lesió, i condicions meteorològiques en el dia de la lesió) s'exposen numèricament (percentatge).

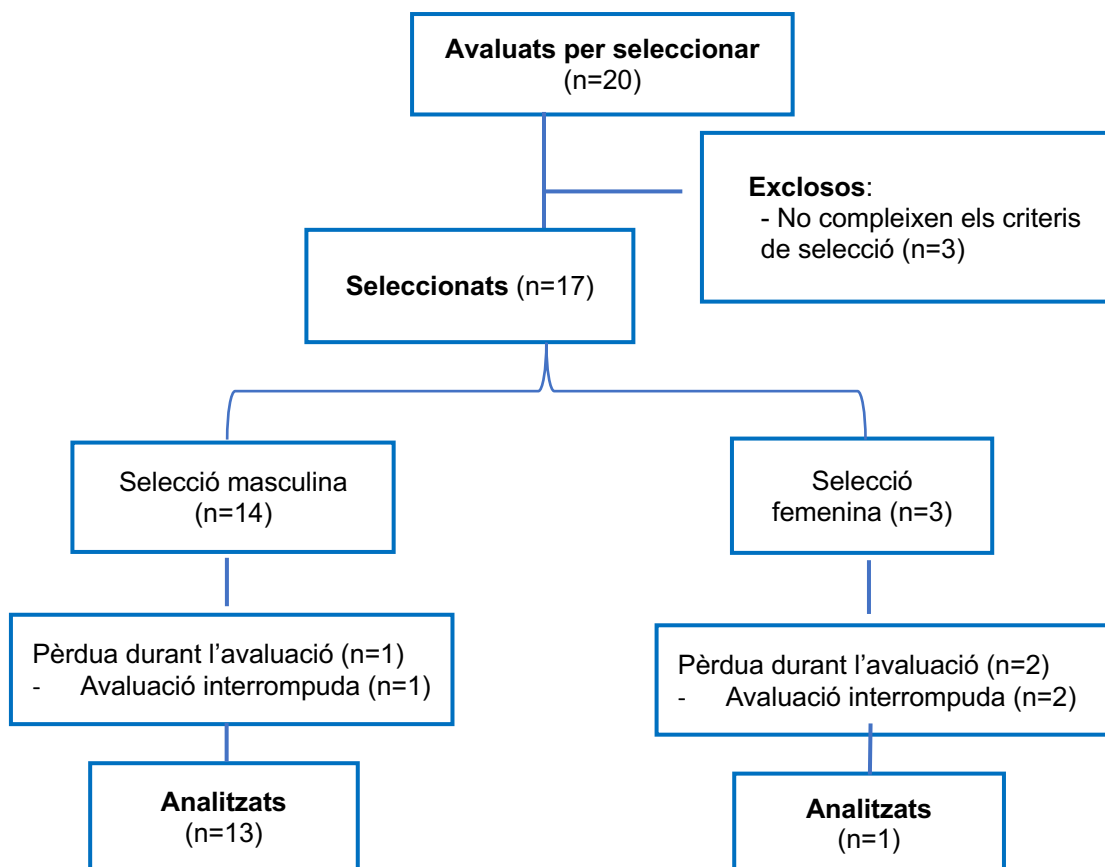
Per a l'estadística inferèncial, s'ha utilitzat la prova t de Student per a mostres independents per a comparar les dues seleccions amb les variables secundaries i la prova xi-quadrat per a comparar la correlació entre les dues modalitats del windsurf a analitzar amb les variables principals.

Els contrastos s'han plantejat a nivell bilateral i s'ha acceptat un valor de significació de  $p < 0.05$  i un nivell de risc del 0.05.

## Resultats

### Descripció de la mostra

D'un total de 20 participants, 3 van ser exclosos per no complir els criteris d'inclusió i finalment 14 participants van ser avaluats (veure Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama de flux del progrés a través de les fases de l'estudi observacional descriptiu transversal.

La mitjana (desviació estàndard) d'edat és de 22.63 (6.99) anys, i els participants entrenen una mitjana de 3.29 (1.44) dies setmanals a l'aigua i 3.86 (1.10) dies al gimnàs; i tenen una mitjana de 8.70 (4.58) anys de pràctica esportiva del windsurf.

En quan a les característiques descriptives de la mostra segons la selecció (Taula 1). Pel que fa als dies d'entrenament a l'aigua i al gimnàs, la selecció masculina entrena una mitjana de 3.42 (1.50) dies setmanals i 3.93 (1.21) dies setmanals respectivament. En canvi, la selecció femenina, 3.66 (2.08) dies d'entrenament a l'aigua i 4.33 (2.08) dies d'entrenament al gimnàs.

**Taula 1.** Característiques descriptives de la mostra (n=14)

	Selecció masculina (n=13)	Selecció femenina (n=1)	p valor
Edat (anys) <sup>1</sup>	19 (1.25)	26	0.136 <sup>a</sup>
Anys de pràctica esportiva de windsurf <sup>1</sup>	6.30 (2.45)	18	0.131 <sup>a</sup>
Dies d'entrenament a l'aigua <sup>1</sup>	3.42 (1.45)	3	0.241 <sup>a</sup>
Dies d'entrenament al gimnàs <sup>1</sup>	3.93 (1.16)	5	0.322 <sup>a</sup>
Lesions prèvies <sup>2</sup>	13 (100%)	1 (100%)	1.000 <sup>b</sup>

Dades expressades en: <sup>1</sup>mediana (rang interquartil); <sup>2</sup>n (percentatge)  
p (obtinguda utilitzant la prova <sup>a</sup>t-Student de variables independents, <sup>b</sup>xi-quadrat)

La comparativa entre seleccions no mostra diferències estadísticament significatives ( $p > 0.05$ ).

### Lesions més freqüents

Pel que fan les lesions més freqüents, es pot observar que en la selecció masculina un 92.90% refereixen haver patit alguna lesió amb la modalitat IQFOIL, mentre que en la selecció femenina, un 33.30% refereixen haver-se lesionat amb aquesta nova disciplina.

Entre l'antiga classe RS:X i l'actual modalitat IQFoil no s'han trobat diferències estadísticament significatives entre les lesions més freqüents i la seva localització

(Taula 2). No obstant, el tipus de lesions més comunes en la classe IQFoil són talls i rascades (30.30%), contractures musculars (27.27%), contusions (12.12%), tendinopaties (9.09%), esquinços (9.37%), fractures òssies (3.03%) i luxacions (3.03%).

Com a altres lesions, s'observen també les cremades solars (50%), les picadures produïdes per animals marins (18.18%), les erupcions cutànies (4.55%), els marejos (13.64%) i l'otitis (13.64%).

Les parts del cos més afectades son les extremitats inferiors (40%), la zona lumbar (22%), les extremitats superiors (20%) i el cap i cervicals (12%).

**Taula 2.** Comparació de les lesions més freqüents segons la modalitat

	<b>Modalitat</b>	<b>IQFoil</b>	<b>RS:X</b>	<b>p valor</b>
<b>Tipus de lesions</b>	Talls i rascades	30.30%	23-63%	0.157
	Contractures musculars	27.27%	45%	0.157
	Contusions	12.12%		
	Tendinopaties	9.09%		
	Lesions lligamentoses	9.09%	18%	0.157
	Fractures	3.03%		
	Luxacions	3.03%		
	<b>Localitzacions</b>	Extremitat superior	20%	11%
Extremitat inferior		40%	16%	0.157
Cap i cervicals		12%		
Tronc		28%	17%	0.157

p valor (obtingut utilitzant la prova xi-quadrat)

En el cas de la selecció femenina, la lesió més comú ha sigut la sobrecarrega muscular a la zona lumbar produïda per un excés de carrega durant la preparació física al gimnàs.

En canvi, en la selecció masculina, el 92,90% van afirmar haver-se lesionat. Les lesions més comunes són talls i rascades (31.25%), contractures musculars (25%), contusions (12.50%), tendinopaties (9.37%), esquinços (9.37%), fractures òssies (3.12%) i luxacions (3.12%). .

Totes aquestes lesions s'han produït principalment en les maniobres com la virada i la trabujada (37.93%) i en una posició mantinguda durant un llarg període de temps (31,03%). El moment en que es produeixen més lesions son amb temperatures moderades 15-30C° (64.30%) majoritàriament solejat amb una intensitat del vent moderada alta 12-21 nusos (43.56%) amb una altura de l'onada d'entre 0.0 i 1.0 metres (63.63%).

## DISCUSSIÓ

Aquest estudi té com a objectiu analitzar l'impacte de la nova classe olímpica del windsurf IQFoil en les lesions més freqüents dels esportistes olímpics que ho practiquen en comparació a la classe RS:X.

**Les lesions més freqüents en aquesta nova classe olímpica (IQFoil)** són lesions agudes com talls i rascades (30.30%), contractures musculars (27.27%), contusions (12.12%) tendinopaties (9.09%) i esquinços o distensió de lligaments (9.09%) respectivament. La localització d'aquestes lesions es troben sobretot a les extremitats inferiors (40%), seguit de la zona lumbar (22%), extremitats superiors (20%), cap i cervicals (12%) i al tronc (6%) amb menor incidència. Aquests resultats coincideixen amb la literatura científica, on s'ha demostrat que les lesions més habituals en aquesta disciplina esportiva, són les lesions de caràcter agut (69%-78%) com a resultat d'una contusió amb l'equip esportiu. Les principals zones lesionades són les extremitats inferiors (44.60% de les lesions son talls) i superiors (18.50%), seguit de les lesions al cap i coll (17.80%) i finalment al tronc (16%) (19-24).

Com a lesions de menys gravetat, s'ha detectat un alt percentatge de cremades solars (84.60%) degut a la llarga exposició al sol i el reflex del mar. Les cremades solars poden suposar, a la llarga, un gran risc de càncer de pell (11). Segons demostren articles científics, un 49,60% d'esportistes d'elit, no utilitzen adequadament la protecció contra el sol (10-12).

Respecte al moment en el que solen aparèixer aquestes lesions són durant l'execució de maniobres i durant una posició mantinguda durant un període de temps perllongat, amb unes condicions majoritàriament solejades, amb una intensitat del vent moderat alt i una onada màxima de 1.50 metres.

No obstant, les **lesions més freqüents que es provoquen en el windsurf convencional (RS:X)** tal i com afirma Dyson et.al. es localitzen a les extremitats inferiors, principalment als turmells i peus, com a resultat de cops amb l'equip esportiu. Al voltant del 75% de les lesions que es produeixen, són fractures o lesions lligamentoses produïdes per un atrapament del peu al *footstrap* (cinta de tela enganxada a la taula on es posa el peu) en caure d'esquenes a l'aigua. Aquest tipus de lesió s'anomena Fractura o luxació de Lisfranc (8,15,16).

Com molts autors afirmen, en aquesta modalitat del windsurf, era comú observar atrapaments neurals a l'avantbraç degut a una contracció isomètrica dels músculs de l'avantbraç (18,19) i dolor lumbar, un dolor comú en la majoria dels practicants del windsurf que utilitzen taules i veles grans (8,9), que a la llarga es poden desencadenar com a dolor crònic. Aquest dolor ve donat per la posició mantinguda (1) que adopta l'esportista durant els dies de poc vent, dies on es rema de forma continuada aproximadament 30 minut que és el que duren les regates (2). En el cas d'aquesta nova classe, tot i que tota la flota porta l'arnés, es segueix observant que la zona lumbar (22%), segueix sent de les parts del cos amb més incidència a l'hora de patir una lesió.

Pel que fa a les extremitats superiors, la lesió més comuna es la luxació anterior d'espatlla que es produeix al caure a l'aigua agafat de la vela (8). La incidència d'aquesta modalitat és d'una lesió per cada 1000 hores de navegació (7). No obstant, en la competició d'alt nivell, aquestes dades poden variar degut a que els esforços són diferents i les necessitats que exigeix l'equip esportiu pot variar.

Relació en la selecció, tot i que sembla que tan la selecció masculina (43% de lesionar-se) com la selecció femenina (45% de lesionar-se) que realitzen professionalment esports de vela, pràcticament tenen el mateix risc de patir una lesió. En el cas dels atletes que competeixen professionalment en windsurf, s'ha detectat que el grau de lesions de la selecció masculina és major que les lesions de la selecció

femenina (7). Tot i això, la selecció femenina té major incidència (0.37/1000hores) que no pas la selecció masculina (0.17/1000hores) en condicions de vent fort (8,9).

Pel que fa les lesions que es poden produir durant la navegació i la competició amb l'hidrofoil, no s'han trobat articles que les defineixin en la modalitat del windsurf degut a la recent implementació en les seves modalitats (7).

Un dels factors extrínsecs d'aquest esport són les condicions meteorològiques. El moment en que es produeixen les lesions són amb temperatures moderades 15 – 30C° majoritàriament solejat amb una intensitat del vent moderada alta 12 – 21 nusos amb una altura de l'onada d'entre 0 i 1.5 metres.

El treball de gimnàs, es un treball important a realitzar ja que pot prevenir futures lesions durant la pràctica esportiva professional, però una mala gestió de carrega també en pot ser un causant de lesió (20).

## **Limitacions**

Les limitacions a l'hora de desenvolupar aquest estudi han estat la falta de participació d'ambos seleccions i la mida de la mostra. Degut a la baixa participació, aquest projecte s'ha considerat estudi pilot, i s'espera poder augmentar el nombre de participants per poder extrapolar els resultats a la població i poder treure conclusions més fermes.

La baixa participació de la selecció femenina no ha permès una comparativa equitativa amb la selecció masculina, no obstant, els resultats s'han presentat segons els objectius inicials.

## **Futures línies d'investigació**

Com a futures línies d'investigació, s'hauria d'ampliar la mostra i fer un estudi a nivell nacional e internacional, amb la finalitat d'obtenir un ventall més ampli de respostes i d'aquesta manera poder realitzar també una comparativa entre països i

detectar en quins països els atletes pateixen més lesions i quin tipus de lesions són les més comunes per poder dissenyar estratègies específiques de prevenció.

## **CONCLUSIONS**

S'ha demostrat que en l'actual classe olímpica no hi ha evidència de que hi hagi un augment de les lesions. Les lesions en comú de caràcter agut a destacar amb major incidència amb el windsurf olímpic, són els talls i rascades, contusions (relacionats amb l'impacte contra l'equip esportiu), les contractures (relacionades a una sobrecarrega durant la remada o una posició mantinguda durant un període llarg de temps) i les lesions lligamentoses (relacionades amb les caigudes a l'aigua amb els peus enganxats als foodstraps).

Aquestes lesions es localitzen principalment a les extremitats inferiors, seguit del tronc i extremitats superiors i amb menys incidència el cap i cervicals.

## REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- 1.- Schönle C, Rieckert H. Cardiovascular reactions during exhausting isometric exercise while windsurfing on a simulator or at sea. *Int J Sports Med.* 1983 Nov;4(4):260-4. doi: 10.1055/s-2008-1026046.
- 2.- Chamari K, Moussa-Chamari I, Galy O, Chaouachi M, Koubaa D, Hassen CB, Hue O. Correlation between heart rate and performance during Olympic windsurfing competition. *Eur J Appl Physiol.* 2003 May;89(3-4):387-92. doi: 10.1007/s00421-003-0808-4. Epub 2003 Apr 1.
- 3.- Castagna O, Vaz Pardal C, Brisswalter J. The assessment of energy demand in the new Olympic windsurf board: Neilpryde RS:X. *Eur J Appl Physiol.* 2007 May;100(2):247-52. doi: 10.1007/s00421-007-0403-1. Epub 2007 Feb 13.
- 4.-Caraballo I, Domínguez R, Felipe JL, Sánchez-Oliver AJ. Key performance indicators of Olympic windsurfers during a World Cup: RS:X class®. *J Sports Sci.* 2022 Dec;40(23):2645-2653. doi: 10.1080/02640414.2023.2180854. Epub 2023 Feb 23
- 5.- Vogiatzis I, De Vito G. Physiological assessment of Olympic windsurfers. *Eur J Sport Sci.* 2015;15(3):228-34. doi: 10.1080/17461391.2014.920925. Epub 2014 Jun 2
- 6.- IQFoil [Internet]. Samut Prakan, Thailandia: Starboard Co. Ltd; 2023 [Consultado 02 Ago 2023]. Disponible: <https://windsurf.star-board.com/?s=iqfoil>
- 7.- Feletti F, Brymer E, Bonato M, Aliverti A. Injuries and illnesses related to dinghy-sailing on hydrofoiling boats. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2021 Sep 30;13(1):118. doi: 10.1186/s13102-021-00343-8.
- 8.- Neville V, Folland JP. The epidemiology and aetiology of injuries in sailing. *Sports Med.* 2009;39(2):129-45. doi: 10.2165/00007256-200939020-00003
- 9.- Rosenbaum DA, Dietz TE. Windsurfing injuries: added awareness of diagnosis, treatment, and prevention. *Phys Sportsmed.* 2002 May;30(5):15-24. doi: 10.3810/psm.2002.05.280.
- 10.- Woo CC. Recreational windsurfing-related acute injuries: a narrative review. Part 1: injury epidemiology and a proposal for standardized injury definitions. *J Can Chiropr Assoc.* 2023 Aug;67(2):142-158.
- 11.- Hetsroni I, Mann G, Ayalon M, Frankl U, Nyska M. Extensor digitorum longus tendonitis in windsurfing due to footstrap fixation. *Clin J Sport Med.* 2006 Jan;16(1):74-5. doi: 10.1097/01.jsm.0000181434.95526.a4.
- 12.- De Castro-Maqueda G, Gutierrez-Manzanedo JV, Lagares-Franco C, de Troya-Martin M. Sun Exposure during Water Sports: Do Elite Athletes Adequately Protect Their Skin against Skin Cancer? *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Jan 19;18(2):800. doi: 10.3390/ijerph18020800.

- 13.- Gentile DA, Auerbach PS. The sun and water sports. *Clin Sports Med.* 1987 Jul;6(3):669-84.
- 14.- Vogiatzis I, De Vito G, Rodio A, Madaffari A, Marchetti M. The physiological demands of sail pumping in Olympic level windsurfers. *Eur J Appl Physiol.* 2002 Mar;86(5):450-4. doi: 10.1007/s00421-001-0569-x. Epub 2002 Jan 31
- 15.-De Castro-Maqueda G, Gutierrez-Manzanedo JV, Ponce-González JG, Fernandez-Santos JR, Linares-Barrios M, De Troya-Martín M. Sun Protection Habits and Sunburn in Elite Aquatics Athletes: Surfers, Windsurfers and Olympic Sailors. *J Cancer Educ.* 2020 Apr;35(2):312-320. doi: 10.1007/s13187-018-1466-x.
- 16.- García-Renedo RJ, Carranza-Bencano A, Leal-Gómez R, Cámara-Arrigunaga F. Análisis de las complicaciones en pacientes con fractura-luxación de Lisfranc [Complication analysis in Lisfranc fracture-dislocation]. *Acta Ortop Mex.* 2016 Nov-Dec;30(6):284-290. Spanish.
- 17.- Witt J, Paaske BP, Jørgensen U. Injuries in windsurfing due to foot fixation. *Scand J Med Sci Sports.* 1995 Oct;5(5):311-2. doi: 10.1111/j.1600-0838.1995.tb00051.x.
- 18.- Campillo P, Leszczynski B, Marthe C, Hespel JM. Electromyographic analysis on a windsurfing simulator. *J Sports Sci Med.* 2007 Mar 1;6(1):135-41.
- 19.- Hetsroni I, Mann G, Ayalon M, Frankl U, Nyska M. Extensor digitorum longus tendonitis in windsurfing due to footstrap fixation. *Clin J Sport Med.* 2006 Jan;16(1):74-5. doi: 10.1097/01.jsm.0000181434.95526.a4.
- 20.- Bonilla DA, Cardozo LA, Vélez-Gutiérrez JM, Arévalo-Rodríguez A, Vargas-Molina S, Stout JR, Kreider RB, Petro JL. Exercise Selection and Common Injuries in Fitness Centers: A Systematic Integrative Review and Practical Recommendations. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Oct 5;19(19):12710. doi: 10.3390/ijerph191912710.

# ANNEXOS

## Annex 1: Full d'informació al participant

### HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

#### Naturaleza del Proyecto

El Proyecto de Investigación por el que pedimos su participación tiene por título “**Comparación de las lesiones más frecuentes del windsurf olímpico según la modalidad: estudio observacional transversal**”. El objetivo del estudio es analizar el impacto de la nueva clase olímpica del windsurf IQFoil en las lesiones más frecuentes de los deportistas olímpicos que lo practican en comparación a la clase RS:X. Se estima que el estudio tenga una duración de 12 meses.

Los investigadores responsables de este estudio pertenecen a la Unidad de Fisioterapia de la Universidad Rovira y Virgili.

#### Procedimientos

La participación en el estudio consiste en:

- Permitir que los investigadores puedan conocer y trabajar con datos como la edad, el sexo biológico, los años de práctica deportiva del windsurf y los días de entrenamiento a la semana en agua y en gimnasio.
- Responder a un cuestionario sobre las lesiones previas sufridas en la práctica del windsurf.

Todos los datos recogidos para la investigación se guardan informatizados en unos ficheros especialmente diseñados para la Investigación y en ninguno de ellos aparece ni el nombre ni ningún dato que pueda identificarlo. Para ello se asignará un código a cada participante que acepte participar de forma voluntaria, que sólo conocerá el investigador principal. Los documentos se guardarán en espacios de la Universidad Rovira i Virgili donde sólo el equipo investigador puede acceder.

#### Beneficios y Riesgos

El beneficio del estudio es poder diseñar estrategias específicas de prevención de las lesiones más frecuentes del windsurf. Este estudio puede contribuir a formar parte de una publicación científica, pero en ningún caso usted como participante recibirá ninguna remuneración económica.

El estudio no presenta ningún riesgo.

#### Garantía de Participación voluntaria

Los investigadores le garantizamos que sea cual sea su decisión respecto a la participación del proyecto, su trato por parte de la Federación no se verá afectado. Además, en el caso de que acepte participar, le informamos que se puede retirar en cualquier momento sin tener que dar explicaciones, pero, en este caso, sus datos no podrán eliminarse, aunque deje de participar en el estudio, para garantizar la validez de los resultados.

#### Confidencialidad

Toda la información recopilada sobre las personas participantes en el marco de este estudio se mantendrá estrictamente confidencial y con aplicación de las correspondientes medidas de seguridad que garanticen, además de su confidencialidad, su integridad, disponibilidad, autenticidad y trazabilidad.

Los datos personales recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y sólo el investigador principal o sus colaboradores podrán relacionar estos datos con los participantes. Nunca se identificará a las personas participantes en ningún informe, presentación ni publicación que surja de este estudio. Por lo tanto, su identidad no será revelada a ninguna persona excepto cuando sea requerido por el Comité de Ética al que se somete el estudio con el fin de comprobar los datos y procedimientos del estudio.

Para el tratamiento de los datos se utilizarán los sistemas de información propios de la Universitat Rovira i Virgili instalados en su red informática aplicándose las medidas de seguridad de la información establecidas por el Real Decreto 3/2010 que regula el Esquema Nacional de Seguridad. Concretamente, los datos se recogerán a través de formularios y cuestionarios anónimos (se utilizarán códigos de identificación que no permitan identificar al participante), y se introducirán en el sistema de información, en carpetas especialmente diseñadas para la Investigación y en ninguna de ellas aparecerá ni el nombre ni ningún dato que pueda identificarlo. Posteriormente, para analizar los datos se utilizará el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

El personal investigador del estudio se compromete a cumplir la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales, además del Reglamento (UE) n.º 2016/679, del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en cuanto al tratamiento de datos personales, y firmará un compromiso de participación y confidencialidad.

La finalidad del tratamiento de los datos es la participación en el estudio en base al consentimiento de la persona participante. La persona participante también puede dar el consentimiento para la reutilización de los datos para estudios futuros que estén relacionados.

La persona participante podrá interrumpir su participación en el estudio o estudios futuros relacionados retirando su consentimiento en cualquier momento, sin que sea necesaria su justificación. En este caso, los datos no se podrán eliminar para garantizar la validez de los resultados y cumplir con las obligaciones legales aplicables en el estudio, pero sí que quedarán codificadas de forma que no sea posible vincularlas a su persona.

## Preguntas

Llegados a ese punto, le damos la oportunidad de que, si no lo ha hecho antes, haga preguntas. Le responderemos lo mejor que podamos.

## Proyectos de investigación de la URV. Información ampliada de protección de datos

En conformidad con el que dispone la legislación vigente en materia de protección de datos aplicable en la Universidad Rovira i Virgili (URV) y publicada en el apartado "Legislación aplicable" del espacio "Protección de datos de carácter personal" de la Sede Electrónica (<https://seuelectronica.urv.cat/rgpd/>), se pone en conocimiento de las personas interesadas (fisioterapeutas) la siguiente información:

### a) ¿Quién es el responsable del tratamiento de sus datos?

<b>Identificación</b>	Universitat Rovira i Virgili CIF: Q9350003A
<b>Dirección Postal</b>	Carrer de l'Escorxador, s/n43003 Tarragona
<b>Datos de contacto de los Delegados de protección de datos</b>	Delegats de protecció de dades de la URV Correu electrònic: <a href="mailto:dpd@urv.cat">dpd@urv.cat</a>

### b) ¿Qué datos personales tratamos y con qué finalidad?

Los datos personales son tratados con el fin de participar en el proyecto de investigación de la Universidad Rovira i Virgili en los términos que se describen en la hoja de información al participante. En el supuesto de que el estudio prevea la publicación, difusión y reutilización de los resultados obtenidos incluyendo datos personales, los datos personales serán utilizadas para esta finalidad siempre que el interesado haya otorgado su consentimiento.

**c) ¿A qué destinatarios se comunicarán sus datos?**

En el marco del tratamiento mencionado, sus datos no se cederán a terceros salvo que exista obligación legal o se indique expresamente en la hoja de información al participante.

**d) ¿Cuál es la legitimación para tratar sus datos?**

La legitimación de este tratamiento se basa en el consentimiento que de la persona interesada de forma expresa.

**e) ¿Qué medidas de Seguridad aplicamos en el tratamiento de sus datos?**

La Universidad se responsabiliza de aplicar las medidas de seguridad y el resto de obligaciones derivadas de la legislación de protección de datos de carácter personal de acuerdo con el Esquema Nacional de Seguridad, Real Decreto 3/2010.

En este sentido, La Universitat Rovira i Virgili se ha dotado de una Política de Seguridad que puede ser consultada a la sección sobre “Legislación y normativa” de la página web de la Universidad dentro de “Normativa propia” y “Otras normas”, <http://www.urv.cat/ca/universitat/normatives/altres-normes/>.

Adicionalmente, en la Hoja de información al participante se concretan algunas medidas de seguridad específicas que se tendrán en cuenta durante la realización del estudio.

**f) ¿Cuáles son los derechos interesados?**

El interesado tiene derecho a acceder a sus datos personales, a pedir la rectificación de los datos inexactos, a solicitar la cancelación y supresión, y a oponerse al tratamiento, incluido la elaboración de perfiles, a limitar hasta una fecha determinada el tratamiento de sus datos y a la portabilidad de las mismas, en formato electrónico.

La persona participante puede interrumpir su participación en el estudio retirando su consentimiento en cualquier momento, sin dar explicaciones. En este caso, los datos no se podrán eliminar para garantizar la validez de los resultados y cumplir con las obligaciones legales aplicables en el estudio, pero no será posible vincularlas a su persona. Podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, limitación y portabilidad mediante comunicación escrita, detallando motivadamente la solicitud, dirigida al Registro General (C/Escorxador, s/n, 43003 de Tarragona) o mediante su presentación al Registro General de la Universidad, presencialmente o telemática, según se indica a <https://seuelectronica.urv.cat/registre.html>.

Así mismo, le informamos que tiene derecho a presentar una reclamación ante la Autoridad Catalana de Protección de Datos mediante el mecanismo que establezca. Puede consultar más información en <https://apdcat.gencat.cat/ca/inici>

Finalmente, le informamos que podrá solicitar información relacionada con la protección de datos personales mediante correo electrónico a nuestros delegados de protección de datos en la dirección del [dpd@urv.cat](mailto:dpd@urv.cat)

**a) ¿Cuánto tiempo conservaremos sus datos?**

El periodo de conservación de los datos es de 5 años una vez finalizado el estudio, salvo que la hoja de información al participante establezca un periodo diferente. En cualquier caso, se conservarán los datos hasta la revocación del consentimiento por parte de la persona interesada.

## Annex 2: Consentiment informat

**Título del estudio:** Comparación de las lesiones más frecuentes del windsurf olímpico según la modalidad: estudio observacional transversal

**Datos de contacto del investigador principal:**

Nombre: Cristina Adillón Camón

Dirección postal completa: Centro Tecnológico de Nutrición y Salud (CTNS), Avd Universidad 1, 43204 Reus (Tarragona)

Tel. (fijo o móvil): (34) 977 77 99 40

**Grupo de investigación:** Grupo de investigación en Ejercicio terapéutico, prevención y readaptación de lesiones

Yo ..... con DNI.....:

- He leído la hoja de información al participante sobre el estudio del cual se me ha entregado una copia.
  - He podido hacer preguntas y resolver mis dudas sobre el estudio y mi participación.
  - Comprendo mi participación en el estudio de acuerdo con aquello expresado en la hoja de información al participante sobre el estudio y de las respuestas a mis preguntas, así como los riesgos y beneficios que comporta.
  - Acepto que mi participación es voluntaria y doy libremente mi conformidad para participar en el estudio.
  - Conozco que me puedo retirar en cualquier momento de la participación en el estudio sin que esto me pueda causar ningún perjuicio.
  - Estoy informado sobre el tratamiento que se realizará de mis datos personales.
    - Doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos en las condiciones detalladas a la hoja de información al participante sobre el estudio.
- Sí**  **No**
- Doy mi consentimiento para la difusión de mis datos personales junto con la publicación de los resultados del estudio.
- Sí**  **No**
- Una vez finalizada la investigación, es posible que los datos obtenidos sean de interés para otros estudios relacionados. En relación con esto, se ofrecen las siguientes opciones:
    - NO autorizar** el uso de sus datos en otros proyectos de investigación relacionados.
    - SÍ autorizar** el uso de sus datos en otros proyectos de investigación relacionados.

Y para expresar este consentimiento, el participante firma en fecha..... y lugar..... esta hoja de consentimiento:

Firma del participante.....

Y para expresar este consentimiento, el representante legal del participante firma en fecha..... y lugar esta hoja de consentimiento.

<b>INFORMACIÓN DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES</b>	
<b>Responsable</b>	El responsable del tratamiento de sus datos personales es la Universidad Rovira i Virgili con CIF Q9350003A y con domicilio fiscal en calle del Escorxador, s/n, 43003 de Tarragona.
<b>Finalidad</b>	Participar en el proyecto de investigación en los términos que se describen en la hoja de información al participante. En el caso de que el estudio prevea la publicación, difusión y reutilización de los resultados obtenidos incluyendo datos personales, los datos personales serán utilizados para esta finalidad siempre que el interesado haya otorgado su consentimiento.
<b>Derechos</b>	Puede ejercer los derechos de acceso, rectificación, supresión, portabilidad, limitación u oposición en el tratamiento, mediante un escrito dirigido al Registro General de la URV en la misma dirección del domicilio fiscal o mediante su presentación al Registro General de la Universidad, presencialmente o telemática, según se indica <a href="https://seuelectronica.urv.cat/registre.html">https://seuelectronica.urv.cat/registre.html</a> .
<b>Información adicional</b>	Puede consultar información adicional sobre este tratamiento de datos personales denominado Proyectos de investigación de la URV y sus derechos al Registro de Actividades del Tratamiento de la URV publicado a <a href="https://seuelectronica.urv.cat/rgpd">https://seuelectronica.urv.cat/rgpd</a> donde también se puede consultar la Política de Privacidad de la URV. Así mismo, puede consultar esta información a la Hoja de información al participante sobre el estudio. Adicionalmente, puede dirigir a nuestros delegados de protección de datos cualquier consulta sobre protección de datos personales en la dirección de correo electrónico del <a href="mailto:dpd@urv.cat">dpd@urv.cat</a>

**Annex 2: Formulari utilitzat per l'obtenció de resultats de lesions en la classe IQFoil.**

Edad:.....

**Selección:** Masculina / Femenina Años de practica deportiva:.....

**Ha aceptado el consentimiento:** Si / No

A. Condiciones meteorológicas en el momento de la lesión:

**Temperatura:**

Calor >30°C Moderado 15-30°C Frio <15°C

**Condiciones:**

Lluvia Nublado Sol

**Intensidad del viento (Nudos):**

3-6 6-9 9-12 12-15 15-18 18-21 21-24 +25

**Altura de la ola (metro):**

0-0,5 0,5-1 1-1,5 1,5-2 +2

B. Descripción de la lesión:

**Indica que lesiones has sufrido durante la navegación con la clase IQFoil (puede marcar mas de una opción)**

- 1.Tendinopatía 2.Hernia 3.Esguince/distensión ligamentosa  
4.Contractura  
5.Fractura 6.Contusión (golpe) 7.Luxación 8. Cortes y rasguños  
9.Espondilosis (degeneración vertebral y disco intervertebral) 10.dolor miofascial  
11.Lesiones nerviosas 12.Bursitis 13.Ninguna de las anteriores

**Otras lesiones (puede marcar mas de una opción)**

- 1.Quemadura solar 2.Conjuntivitis 3.Erupcion cutánea (Irritación de la piel)  
4.Otitis 5.Hongos cutáneos 6.Otitis 7.Mareos 8.Picadura

**Partes del cuerpo afectadas:**

- 1.Cabeza/cara 2.Cervicales 3.Dorsal 4.Lumbar 5.Pecho  
6.Codo 7.Antebrazo 8. Muñeca 9.Cadera 10.Pierna/muslo  
11.Rodilla 12.tobillo 13.Pie

**Circunstancia en la que se produce la lesión:**

- 1.Trasluchada 2.Virada 3.Practicando salidas 4.Rodeando una baliza  
5.Montando el material 6.Posición mantenida /Rumbo continuado  
7.Saltando  
8. Entrenando en el gimnasio 9.Otros.....