

# Gestació d'un nou arbre de Veles

---

## Presentació

El treball que presentem tracta sobre el disseny del pal d'un patí a vela júnior. L'objectiu és clar: aconseguir una millora en l'eficiència del pal a l'hora de fer la seva feina, transmetre el màxim de força de la vela al casc, centrant-nos en la navegació pel Mediterrani. Per aconseguir aquesta millora hem consultat llibres sobre materials, persones relacionades amb el camp i experts mitjançant enquestes i entrevistes. També hem recopilat dades sobre el pal actual i les hem contrastat amb les primeres fonts per arribar a obtenir un disseny amb la possibilitat d'aplicar-lo a la realitat. Quan ens van plantejar la recerca, aquest tema no va ser l'elegit. Tot i així es volia que el treball estigués relacionat amb l'esport de la vela, ja que és un esport al qual estic molt vinculat. Primer volíem dissenyar i construir un RG65, un vaixell de regates a ràdio control, però la complexitat del disseny ens va frenar i ens vam centrar en una part de l'embarcació.

La primera idea va ser millorar la vela, però requereix d'uns coneixements sobre aerodinàmica que resultaven un handicap considerable. Seguidament vam pensar en la tècnica, però en comentar-ho amb especialistes vam arribar a la conclusió que la tècnica del patí a vela era molt personal. Aquell mateix dia un company va trencar el pal mentre navegava. Això ens va fer pensar que possiblement l'arbre de veles estava

---



---

considerablement subdesenvolupat en relació a la resta de l'embarcació; semblava senzill, però hem topat amb diferents problemes que hem hagut de solucionar. El primer problema que ens vam trobar va ser l'estudi dinàmic del pal. Tot i semblar poc complex a primera vista, en començar a desenvolupar-lo vam veure que necessitàvem eines de les quals no disposàvem. Després de parlar amb Ramón Felipe de Montagut, dissenyador d'un pal per a patí a vela júnior, vam comprovar que l'estudi dinàmic no feia falta si teníem clar el que volíem millorar del pal. Tot hi això, vam esquematitzar el problema per saber quines parts del disseny eren més crítiques.

### **Metodologia**

El treball està organitzat en dues parts: la primera consta d'una introducció teòrica, que desenvolupa les principals parts de la navegació a vela per apropar el lector a un esport poc conegut com aquest. En la segona part ens centrarem en el patí a vela júnior i en les parts relacionades amb el pal, per acabar amb el desenvolupament del disseny i el seu estudi econòmic. El treball també consta d'uns annexos on trobem els plànols del pal actual i el nostre disseny amb els croquis a mà alçada, les enquestes fetes als navegants, l'entrevista a Ramón Felipe de Montagut i el reglament de classe vigent.

El nostre disseny ha estat elaborat mitjançant el mètode de disseny de l'italià Bruno Munari. Aquesta metodologia consta dels següents passos: definició del problema on defineixes l'estudi, elements del problema on analitzes les parts de la qüestió, recopilació de dades, anàlisi de les dades, proposta de solució o millora, recopilació de dades sobre la tècnica, experimentació, models i comparació.

### **Cos del treball**

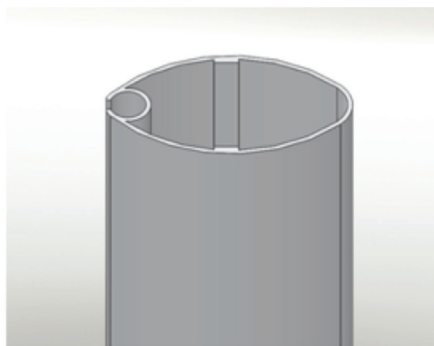
Les embarcacions a vela foren inventades al Mediterrani, un mar de clima temperat i idoni per a la navegació costanera. El seu desenvolupament a poc a poc va portar a una comprensió de les veles de l'embarcació major. Més endavant, en el cas del patí català, que havia portat pal de fusta fins a l'any 2000, s'introdueixen els pals d'alumini i carboni en la navegació.

El pal és l'element que transmet la força de la vela al casc. En el patí a vela júnior el pal és una secció d'un pal pensat per una embarcació molt més gran, cosa que provoca una pèrdua d'eficiència en la seva feina.

El pal actual se ceneix a la normativa mínima, sense cap mena d'intent de millorar la navegabilitat i reduir les turbulències a la vela. Això és causat per la vellesa de l'embarcació en relació a les classes olímpiques. Les actuals veles olímpiques tenen pals de carboni i no d'alumini, com és obligat en el patí a vela. Tot i així hi ha una evolució des del pal de fusta fins a l'alumini.



*Disseny Actual*



*Nova proposta de disseny*

---

L'embarcació està dedicada a l'aprenentatge dels navegants, això ho comprovem en l'enquesta on el grup d'edat majoritari és de 14 a 17 anys. Per tant no es tracta d'un perfil de navegant professional, ja que les enquestes abans esmentades demostren que la majoria són estudiants amb una mitjana de 5 anys d'experiència navegant, per la qual cosa veiem que es tracta d'un perfil de principiant o amateur. Per aquest motiu la inversió destinada a la compra de parts pel patí no pot ser elevada. Combinar l'assequibilitat amb la millora tecnològica és difícil i per això la construcció del disseny ha de portar costos baixos.

Havent parlat amb Ramón Felipe de Montagut, hem arribat a la conclusió que un pal llarg i flexible ajudaria a millorar el rendiment de la vela i la força amb la qual propulsa l'embarcació cap a endavant. També hem arribat a la conclusió que la creueta és necessària, els dies de molt vent ha d'estar poc tensada i els dies de poc vent ha d'estar molt tensa per evitar la flexió del pal. Així que poder graduar la creueta mentre naveguem és bo, tenint en compte que les condicions de vent i mar canvien sempre. Coneixent els estatuts de l'ADIPAV, el patí a vela júnior es considera una embarcació poc modificable, cosa que evita que el que disposi de més recursos per invertir en tecnologia per al vaixell tingui avantatge sobre un possible navegant millor però amb menys recursos econòmics.

---

## Conclusions

La secció del pal actual és similar a una pilota de tennis, mentre que el nostre disseny és més semblant a una pilota de rugby. Aquest fet ajuda a reduir les turbulències que provoca el xoc de les partícules d'aire contra aquest. Si deixéssim anar un fil de llana davant de cada un dels pals en horitzontal deixant que el punt mig del fil quedés recolzat sobre el pal un dia de vent, en el pal actual vibraria més de les puntes que en el nostre disseny. La vela percep aquest fet provocant així una petita pèrdua de potència que és aparentment imperceptible, però com hem dit anteriorment, tenint en compte que l'ADIPAV vol que totes les embarcacions de la flota siguin similars, una petita diferència en l'entrada del vent pot ser decisiva per guanyar una regata.

Un altre detall que hem tingut en compte a l'hora de fer el disseny és l'espai on va la vela. Aquest espai té forma circular en els dos casos, però el radi del pal actual és similar al del cap que travessa la part frontal de la vela, fent que quan es mulla s'eixampli i costi treure tensió a la vela arribant a quedar-se tensa, cosa que no afavoreix la navegació. Amb el nou disseny hem intentat tenir en compte aquest fet i per tant la vela reparteix millor la tensió i es mou correctament pel pal.

Per guanyar tots aquests ítems anteriors, ens hem vist obligats a prescindir de l'obertura de la baluma. A l'arbre de veles, en ser més llarg, el puny on s'agafa l'escota queda desplaçat enrere fent que aquesta tingui un angle d'atac més gran i per tant tanqui la baluma. Tancar la baluma serveix en la cenyida quan fa poc vent, però quan fa vent, s'ha de deixar flamejar per evitar la bolcada o el deteriorament dels materials al llarg del temps.

També hem modificat la creueta fent així que la tensió lateral del pal sigui regulable dependent de les condicions del dia. En el pal actual no és regulable, només pots decidir si muntar o no, dos extrems que molt sovint no s'adeqüen a les condicions de navegació. Podem concloure, responent a la pregunta inicial: «És possible fer un pal per a patí a vela júnior més eficient?» amb un sí. L'únic motiu pel qual no és prou viable és el cost de desenvolupament i fabricació, a més dels impediments que trobem en la legislació de l'ADIPAV a l'hora d'homologar un disseny pel patí a vela, sigui sènior o júnior.

## Biografia i webgrafia

– PUJOL, A. *Adipav* [en línia]. <<http://www.adipav.org>> [Consulta: setembre de 2015].  
– *Diccionaris.cat*. Larousse Editorial [en línia]. <<http://diccionaris.cat>> [Consulta: 2015]. – DEPORTER LODWYCKX, G. *El patín a vela*. Barcelona: Editorial Hispano Europea, 1974. – D. CALLISTER, W. *Introducción a la ciencia e Ingeniería de los Materiales I*. Barcelona: Editorial Reverté, S. A., 1995. – ANÒNIM. *Todo a babor* [en línia]. <<http://www.todoababor.es>> [Consulta: juny de 2015]. – ANÒNIM. *Wikipedia* [en línia]. <<https://es.wikipedia.org>> [Consulta: juny de 2015].