

# La física del surf

---

El meu treball de recerca parla sobre la física aplicada en el surf. Concretament m'he centrat a elaborar el disseny d'una taula de surf. Una taula de surf és un instrument sobre el qual pots lliscar sobre una onada. Vaig decidir realitzar aquest treball perquè se'm va acudir la idea de barrejar una assignatura de l'escola que em sembla molt interessant, que és la física, amb allò que més m'agrada, és a dir, aquesta activitat. Tan bon punt vaig començar el treball, vaig veure la immensa relació que tenien aquests dos temes, ja que absolutament tot el que fa possible el surf són una quantitat incalculable de factors físics. La taula és l'element clau per fer possible aquest esport, ja que és l'instrument sobre el qual es sura.

El surf es coneix per ser un esport irregular perquè depèn de molts factors relacionats amb la mida i la intensitat de les onades, el clima segons la zona geogràfica, les habilitats del genet... Per aquest motiu existeixen molts tipus de planxes de surf diferents, i cadascuna d'elles potencia aspectes diferents, a més de tenir les seves limitacions.

Per elaborar el treball vaig començar per trobar un programa que em pogués permetre realitzar totes les modificacions necessàries per dissenyar la planxa. Després de molta recerca, em vaig decantar per el BoardCAD; un programa dins de l'AutoCAD destinat exclusivament per aquest propòsit. Arrel d'això, vaig comen-

---



çar a realitzar la part teòrica del meu treball, que es basa en la investigació de, primerament, els principis físics relacionats amb el surf que poguessin tenir certa rellevància a l'hora de donar forma a la meva part pràctica i, en segon lloc, de tots els conceptes més tècnics o mecànics de taula, com ara les formes que pot tenir segons els interessos del surfista o les parts per les quals està constituïda.

---

---

La part teòrica del meu Treball de Recerca es divideix en dues parts. La primera d'elles es basa en conceptes físics que s'apliquen en el surf, i principalment hi he tractat les lleis de Newton. Conceptes com l'arrossegament per fricció o la importància del pes han estat clau en l'elaboració del treball. També he tingut en compte què feia possible guanyar o perdre velocitat sobre la taula. Per això vaig començar a investigar sobre la posició del surfista sobre la planxa. En aquest punt vaig aprendre moltes perspectives diferents sobre com distribuir el pes i com manipular el centre de gravetat de la persona en funció de les maniobres que es volen practicar. Arrel d'això, vaig descobrir la rellevància del centre de flotació de la planxa, que és aquell punt el qual permet el màxim equilibri quan hi apliquem pes a sobre. Per fer-ho més visual, ens hem d'imaginar a nosaltres mateixos sobre una planxa. Si ens posem a la punta de davant, per exemple, el més probable que passaria seria que perdríem l'equilibri i cauríem a l'aigua. En canvi, si estem en una zona cèntrica ens seria més fàcil mantenir-nos drets. A més, cal tenir en compte que com més gran és la distància entre el centre de gravetat i el centre de flotació, menys estabilitat tindrà el surfista. Seria molt diferent que la persona estigués estirada, és a dir, amb una distància mínima entre centres (o amb un centre de gravetat molt baix), que no pas que estigués dreta amb les cames estirades, és a dir, amb distància màxima.

Altres idees que van participar de manera directa en la realització del treball van ser el principi d'Arquimedes, la tensió superficial... Però m'agradaria destacar un concepte nou del que mai havia sentit parlar però em va semblar fascinant aprendre sobre ell ja que és molt observable en moltes situacions que no tenen res a veure amb el surf. Es tracta de l'efecte Coanda: un fenomen en la mecànica de fluids que consisteix en el fet que el corrent d'un fluid gasós o líquid (en aquest cas seria líquid, ja que es parla d'una onada) tendeix a ser atret per una superfície que es troba en contacte amb la seva trajectòria. Això permet l'adherència de la planxa amb l'onada per molt que aquesta última es trobi inclinada.

Més endavant, començo a tractar una part més mecànica o tècnica, que parla de les parts d'una planxa de surf, conjuntament amb les formes que aquesta pot adoptar i els materials dels quals pot estar constituïda. Per exemple, vaig entendre completament la diferència entre els diversos tipus de taula, ja que cadascuna d'elles potencia funcions diferents. Si ens fixem en el cas dels longboards, es pot observar que, en ser planxes més llargues i, per tant, ocupar més superfície, proporcionen més estabilitat al surfista. Per contra, però, hi ha més fricció i això impedeix agafar una velocitat alta, així com també dificulta la maniobrabilitat. En el cas dels shortboards, que són els de la mida mínima que pot tenir una planxa, les seves característiques són totalment contràries. Per molt que permetin anar més de pressa o fer maniobres més agressives, no és convenient per als nous surfistes

---

---

iniciar-se amb aquest tipus de taula, ja que no són gaire estables. Aquestes últimes són les que s'utilitzen a nivell professional o per a surfistes avançats. Amb tots aquests conceptes adquirits he estat capaç de desenvolupar la meua part pràctica, que ha estat el disseny de la meua pròpia taula de surf amb el programa del BoardCAD. El motiu principal pel qual he decidit fer-ho és perquè jo avui en dia no dispeno de la meua pròpia planxa, sinó que la llogo perquè sempre faig surf a llocs diferents, i les onades no són les mateixes al nord d'Espanya, que a Irlanda, que al Mediterrani... Depenent de la ubicació, és més adient que la taula disposi d'unes característiques o unes altres. Aquí és on entra el meu objectiu. Dissenyar una planxa de surf que sigui el màxim de versàtil possible i que em permeti utilitzar-la vagi on vagi a fer surf. Per fer-ho, ha depès de dos factors principals: els que tenen a veure amb el meu físic (és a dir, pes, alçada...). I en segon lloc tots els factors influents en la física del surf que puc aprofitar amb les meves característiques. Per exemple, jo no soc gaire alta d'estatura, així que no necessitava una taula gaire llarga. A més, no vaig necessitar superfície extra per guanyar estabilitat, perquè en aquest àmbit no estic del tot mancada. I, tal i com havia dit abans, com més curta era la planxa, més capacitat de maniobrar em proporcionava. De totes formes, tampoc la vaig dissenyar amb la forma d'una shortboard convencional, que és la que té la mida més petita, ja que en fer-la una mica més gran que la de mida mínima em possibilita la remada, per no haver de fer un excés de força de braços i prevenir-me de cansar-me massa aviat. Vull destacar que a l'hora de fer la meua taula he donat molta més importància a la capacitat de remada que a la d'estar sobre la planxa perquè, per molt que l'objectiu del surf sigui lliscar dret sobre una onada, cal tenir en compte que més del 70 % del temps que es dedica a cada sessió d'aquest esport s'inverteix en l'acció de remada.

Altres idees que van ser de gran importància en el desenvolupament de la part pràctica van ser parts elementals de la planxa com el nose, que és la punta superior de l'instrument. És fonamental decidir la forma que ha de tenir el nose perquè depenent de la pronunciació de la punta facilitarà unes maniobres o unes altres. En el meu cas he optat per no fer-lo completament arrodonit, ja que si en algun moment he de remuntar (que és el procés de tornar a dins el mar quan has acabat una onada), havent de passar per sobre d'una onada que és massa gran per passar-la per sobre pugui aplicar-hi pressió i sigui més fàcil enfonsar-la. Com més punxeguda és, més fàcil resulta aplicar-hi pressió.

Entre d'altres criteris que he tingut en compte, he pogut acabar complint satisfactòriament el meu objectiu. Cal mencionar també que això ha estat fruit, a part de tots els conceptes teòrics, d'haver anat a diferents llocs durant l'estiu provant planxes de tipus molt diferents, i veient quines característiques s'ajustaven més a les meves necessitats. He tingut en compte diferents materials, formes i mides, entre d'altres coses.

---

---

Com a conclusions principals he d'establir que, tal com jo pensava abans de fer el treball, no és possible dissenyar una planxa que sigui perfectament polivalent amb tots els tipus d'onades i situacions per motius evidents. No es poden aplicar totes les característiques possibles perquè n'hi ha que són contradictòries. És a dir, no podem buscar la màxima capacitat de maniobra en una taula i, alhora, la màxima estabilitat, perquè un fet anul·la l'altre. La maniobrabilitat s'aconsegueix a través de disminuir la superfície de la taula; en canvi, l'estabilitat s'aconsegueix fent exactament el contrari. És per això que he hagut de buscar el punt intermedi entre cada concepte amb l'ajuda de, tal com s'ha esmentat anteriorment, conèixer el meu cos i allò que em pot afavorir o beneficiar dins l'aigua. Això m'ha fet descobrir la importància que té la persona que surfeja per al seu tipus de planxa; i que a l'hora de comprar-ne o construir-ne una s'han de tenir en compte molts altres conceptes a part del seu pes o alçada. Són també rellevants aspectes com el nivell de la persona, les seves habilitats, el tipus d'onada que surfeja... I a partir d'aquí s'ha d'escollir el model de taula més adient a les seves necessitats i ajustar-la a les seves mides.

Després de tots els nous coneixements adquirits i les innumerables modificacions, el resultat de la meua part pràctica es pot veure en la fotografia adjunta en el treball.

### **Bibliografia i bibliografia web**

Llibre: – Sadler, Thomas W. (1963). Langman Embriología Médica. Editorial Médica Panamericana.

Webs: – José Carlos Fraga. «Pediatric tracheostomy». *Jornal de Pediatria*, PDF. – Hiram Álvarez, Perla Villamor. «Complicaciones de traqueostomía en pacientes pediátricos». *Hospital Infantil de México*, Federico Gómez, <<https://scielo.conicyt.cl/pdf/orl/v78n3/0718-4816-01-78-03-0318.pdf>> – Vicent Bañuls Talamantes. «Anatomia, fisiologia i patologia del sistema cardiorespiratori, sistema endocrí i aparell reproductor» <[https://ioc.xtec.cat/materials/FP/Recursos/fp\\_apd\\_m02\\_/web/fp\\_apd\\_m02\\_htmlindex/media/fp\\_apd\\_m02\\_u1\\_pdfindex.pdf](https://ioc.xtec.cat/materials/FP/Recursos/fp_apd_m02_/web/fp_apd_m02_htmlindex/media/fp_apd_m02_u1_pdfindex.pdf)> – «Recomanacions a l'alta per a pacients amb traqueostomia». Althaia, <[https://www.althaia.cat/althaia/ca/assistencial/atencio-especialitzada/area\\_quirurgica/otorinolaringologia/recomanacions-a-l2019alta-per-a-pacients-amb-traqueostomia.pdf](https://www.althaia.cat/althaia/ca/assistencial/atencio-especialitzada/area_quirurgica/otorinolaringologia/recomanacions-a-l2019alta-per-a-pacients-amb-traqueostomia.pdf)> – Nhs Choices, NHS, <<https://www.gosh.nhs.uk/conditions-and-treatments/procedures-and-treatments/living-tracheostomy/>> – Nhs Choices, NHS, <[www.stgeorges.nhs.uk/gps-and-clinicians/clinical\\_resources/tracheostomy-guidelines/decannulation/](http://www.stgeorges.nhs.uk/gps-and-clinicians/clinical_resources/tracheostomy-guidelines/decannulation/)> – «Tracheostomy ward decannulation». Nhs Choices, NHS, <[https://media.gosh.nhs.uk/documents/Trachy\\_ward\\_decann\\_F0615\\_A5\\_col\\_FINAL\\_Dec17.pdf](https://media.gosh.nhs.uk/documents/Trachy_ward_decann_F0615_A5_col_FINAL_Dec17.pdf)> – «The Use of Speaking Valves in Children With Tracheostomy Tubes: What is the Scope of the Literature?». RC journal, <<http://rc.rcjournal.com/content/respicare/early/2017/09/19/respicare.05599>>.

---

---

full.pdf> – C. G. Pantoja Hernández, M. E. Mora Santos, A. Blasco Huelva. «TRAQUEO-TOMÍA: INDICACIONES, TÉCNICA Y COMPLICACIONES. INTUBACIÓN». Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia, <<https://seorl.net/PDF/Laringe%20arbor%20traqueo-bronquial/110%20-%20TRAQUEOTOM%C3%8DA%20INDICACIONES%20T%C3%89CNICA%20Y%20COMPLICACIONES.%20INTUBACI%C3%93N.pdf>>.

---