



Universitat
de les Illes Balears

Títol: BATXILLERAT NÀUTIC. El disseny i la construcció navals com a projecte integrat de les assignatures de Tecnologia Industrial I i II

Autor: Joan Gelabert Botella

Memòria del Treball de Fi de Màster

Màster Universitari en Formació del Professorat
(Especialitat de Tecnologia Industrial)

de la

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

Curs Acadèmic 2015-1016

Data: 06 de Juny de 2016

Tutor del Treball: Felipe Esteve Moreno

RESUM

Els projectes integrats són una aplicació molt completa de l'aprenentatge basat en reptes, però poc freqüentment trobada als nostres instituts d'educació secundària. Aquest treball desenvolupa una proposta de projecte integrat destinada a complementar els coneixements que l'alumne adquirirà durant el batxillerat, orientant-lo cap al món de l'enginyeria naval, la construcció d'embarcacions i la nàutica en general, amb l'objectiu de dotar-lo de més oportunitats dins una indústria que, poc a poc, està adquirint un pes específic propi dins l'economia de les Illes Balears.

ABSTRACT

Engagement projects are a very complete way to work with challenge based learning, although they are seldomly found around our high schools. This assignment aims at developing a proposal for an engagement project, tailored to top up the knowledge that students will be acquiring during their secondary school years. It focuses on naval architecture and boat building, with the objective to offer them extra opportunities within the local marine industry, which is gaining extensive presence in the Balearic Islands economy.

PARAULES CLAU

Nàutica – Projecte – Integrat – Reptes – Batxillerat

KEYWORDS

Marine – Engaging – Project – Challenge – High School

INDEX

1.- Introducció	P.1
2.- Estat de la qüestió	P.2
3.- Objectius de la proposta	P.3
4.- Marc normatiu	P.3
5.- Metodologia	
5.1.- Aprenentatge basat en reptes	P.4
5.2.- Treball cooperatiu	P.6
6.- Desenvolupament de la proposta	
6.1.- Estructura del projecte integrat	P.7
6.2.- Viabilitat de la coexistència de varis projectes integrats	P.9
6.3.- Continguts a treballar	P.11
7.- Activitats complementàries: visites a drassanes o a indústria del sector	P.25
8- Atenció a la diversitat	P.27
9.- Contribució a les competències clau.	P.28
10.- Conclusions	P.30
11.- Referències bibliogràfiques	P.32
12.- Bibliografia	P.32

ANNEXOS:

- A.- Exemples de l'hemeroteca
- B.- Estructura del projecte i continguts curriculars, per blocs.
- C.- Presentació de la classe 1m Internacional
- D.- Extracte del temari de Patró de Navegació Bàsica

1.- INTRODUCCIÓ

Si bé l'educació secundària obligatoria forma l'alumnat per a la ciutadania, el batxillerat, en el seu sentit propedèutic, està destinat a preparar l'alumnat per a estudis de nivell superior. La nàutica representa, desde fa ja uns anys, una font molt important de llocs de treball per a molts dels nostres joves, que perden l'oportunitat d'accedir-hi per manca d'una formació adient. La realitat és que aquesta indústria demanda professionals especialitzats, i que en l'actualitat els millors llocs de treball els ocupen especialistes estrangers. Una ullada a l'hemeroteca dels darrers anys ens corrobora aquesta realitat:

-El sector que paga los mejores sueldos no encuentra trabajadores

(Diario de Mallorca. 19 jul. 2015)

-El Govern apuesta por la náutica e impulsará ciclos de FP especializados

(Diario de Mallorca. 20 jul. 2015)

-El sector náutico balear pronostica que 2016 será el año de su recuperación

(Diario de Mallorca. 18 mar. 2016)

Conscient que fer alguna aportació significativa a la definició del currículum d'aquesta nova FP nàutica seria una pretensió massa ambiciosa per aquest treball, però amb el desitg de contribuir a la generació d'oportunitats per als nostres joves, aquesta proposta didàctica pretén atendre la realitat socioeconòmica de la nostra comunitat autònoma i començar a preparar el terreny a potencials futurs titulats en nàutica, ja des del batxillerat.

Durant el període de pràctiques, l'autor va posar a prova l'aprenentatge basat en reptes, fent treballar l'alumnat en un cas real en un vaixell, més concretament en una instal·lació oleohidràulica, i experimentant de primera mà un canvi d'actitud dels estudiants envers l'assignatura. Amb aquest treball es pretén evolucionar aquesta proposta en un projecte integrat que permeti treballar la major part dels continguts del currículum de l'assignatura, fent un repàs a les tècniques pedagògiques més adients, treballant tant la motivació com les metodologies didàctiques proposades al currículum.

En qualsevol cas, aquesta proposta hauria d'enmarcar-se dins una programació en què el departament de Tecnologia ofertés als alumnes una varietat d'itineraris, per tal que siguin ells els qui, dins del batxillerat tecnològic, puguin triar una *especialització* o una altra. Per exemple, dins una mateixa classe podrien conviure un itinerari de batxillerat nàutic amb un de batxillerat arquitectònic, on cada alumne faria el tipus de projecte integrat corresponent.

2.- ESTAT DE LA QÜESTIÓ

Al nostre país podem trobar alguns centres d'educació secundària que han desenvolupat projectes integrats per a la impartició de la matèria de tecnologia. Aquests projectes toquen múltiples disciplines i són ofertats a principi de curs, per tal que l'alumne s'hi matriculi. En ells s'estableix com a objectiu l'ajudar a l'alumnat a afrontar amb èxit carreres tècniques com les relacionades amb les diverses branques de l'enginyeria, o amb els cicles formatius, i a que siguin capaços de resoldre problemes més complexos, emprant els coneixements adquirits en altres assignatures. En particular, molts de centres de la comunitat autònoma d'Andalusia proposen aquest tipus de projectes com a una matèria en si mateixos, ja que està inclosa en el currículum de la Junta d'Andalusia com a assignatura de lliure configuració autonòmica. Aquests projectes toquen més aviat temes com les TIC, l'arquitectura o la robòtica.

El sistema educatiu finlandès, famós pels seus resultats en les proves PISA, es caracteritza per la llibertat que tenen els estudiants per personalitzar els seus estudis, ja que gaudeixen de gairebé un 40% de matèria optativa en el batxillerat. No hi ha itineraris, sinó que els programes estan estructurats en cursos, i l'elecció dels mateixos va determinant la progressió dels estudis (*font: Ministeri d'Assumptes Exteriors de Finlàndia*). Són, per tant, els alumnes els que trien allò que volen estudiar, en funció dels seus interessos i aptituds, i és el sistema educatiu el que s'hi adapta.

Pel que fa al treball específic amb vaixells, no és tan fàcil trobar-ne exemples, i els que podem trobar a la xarxa es limiten a la construcció de maquetes, o a la experimentació d'algun tipus de propulsió, com ara l'alimentada per energia solar, en una balsa o artefacte flotant no gaire elaborat. Un cas un tant extrem és el d'un institut suec que embarca els seus alumnes de batxillerat dos mesos a l'any en un buc escola, *el Gunilla*, que els porta a recórrer món, conèixer altres cultures, i a aprendre les arts de la mar. Si bé aquesta proposta no és del tot extrapolable a qualsevol centre, sí que pot portar a reflexionar sobre la importància de potenciar i aprofitar les activitats complementàries i sortides per a consolidar els coneixements de la matèria.

3.- OBJECTIUS DE LA PROPOSTA

- Preparar l'alumnat per a una orientació professional relacionada amb el món de la nàutica
- Desplegar un projecte capaç de treballar al màxim possible els continguts del currículum de Tecnologia Industrial I i II des de l'òptica de la nàutica i l'enginyeria naval.
- Atendre les propostes metodològiques proposades al currículum de batxillerat de les Illes Balears.
- Propiciar la coexistència de la proposta amb projectes integrats d'altres temàtiques dins la mateixa aula.

4.- MARC NORMATIU

El Decret 35/2015, de 15 de maig, pel qual s'estableix el currículum del batxillerat a les Illes Balears, és el marc normatiu vigent. Aquest decret desplega els continguts definits per la Llei orgànica 8/2013, de 9 de desembre. En ell es posa de manifest l'increment de l'autonomia dels centres, que poden ajustar la seva oferta formativa i itineraris, en funció de la demanda i de la proximitat d'escoles i facultats, especialitzant d'alguna manera al propi centre,

qui reb de les administracions la confiança per determinar els continguts de les assignatures, dins els límits fixats. El Decret també destaca la importància del rol del docent, qui ha de ser capaç de dissenyar situacions d'aprenentatge que possibilitin la resolució de problemes i l'aplicació dels coneixements apresos.

5.- METODOLOGIA

Un possible efecte de la present proposta didàctica, per ser, si més no, *diferent*, podria ser el despertar una especial motivació inicial per part dels estudiants. I essent aquest fenomen un bé preciat dins qualsevol aula, seria una irresponsabilitat si el docent permetés que s'esvaís. En realitat, no hi ha adolescents desmotivats. Els adolescents estan hipermotivats per allò que els interessa i els serveix per aconseguir les finalitats que persegueixen, segons la seva pròpia escala de valors (*Vaello Orts, J.*). Per tant, si s'ha aconseguit generar aquest interès en l'alumne perquè triï cursar el *batxillerat nàutic*, cal seleccionar la metodologia adequada per mantenir la seva atenció, i per enfortir la seva voluntat de treballar concentrat en la matèria al llarg del curs.

5.1.- Aprenentatge basat en reptes

El propi currículum de les Illes Balears deixa clara que la metodologia preferent ha de ser l'aprenentatge basat en reptes. Cal doncs generar situacions en què l'alumne parteixi de la necessitat de cercar nova informació pel seu compte, i de diferenciar quina d'aquesta informació li és rellevant o útil. Savery & Duffy proposen el següent recull dels principis bàsics d'aquest model d'aprenentatge:

-Subordinar tots les activitats d'aprenentatge a una tasca o repte major

Les activitats que es proposin han de tenir un sentit, i és important que l'alumne percebi la relevància de cada activitat específica en relació amb el repte global. Totes les activitats que proposa el projecte integrat estan relacionades per un mateix fil conductor: el món dels vaixells.

-Ajudar a l'alumne a que faci seu el problema o repte

En el plantejament d'activitats d'aprenentatge, l'educador sovint assumeix que l'estudiant entendre i compartirà la relevància de la tasca que se li assigna, mentre que l'estudiant pot sovint no percebre-ho així. En plantejar el batxillerat nàutic com a una opció d'entre moltes, s'entén que l'alumne ja ha pogut valorar quins projectes li interessin més, i ha expressat la seva preferència.

-Dissenyar un repte real

Aixó no vol dir necessàriament que haguem de disposar dels mateixos tallers, les mateixes eines, i haguem d'arribar al mateix producte final, sinó que cal proposar a l'alumne una situació en la que hagi de posar en pràctica un tipus de raonament similar a aquell que es trobaria en una situació verídica, i per tant hagi de fer-se les mateixes preguntes que en la vida real es fa un professional de la nàutica.

-Dissenyar el repte per tal que l'espai d'aprenentatge reflexi la complexitat de l'entorn en què l'estudiant s'haurà de moure en completar els seus estudis.

Enlloc de simplificar l'entorn d'ensenyament-aprenentatge, cal ajudar a l'estudiant a què es trobi còmode dins la complexitat del món real, ja que l'autenticitat del contexte juga un paper molt important en la manera que tenim d'entendre un concepte o d'assimilar un coneixement.

-Fer que l'alumne s'aproprii del procés de recerca de solucions

A més d'atorgar llibertat per què sigui l'alumne qui faci seu tant el problema com la determinació de la solució, el docent ha de lluitar contra la tentació de imposar el procediment de recerca de solucions.

-Dissenyar l'espai d'aprenentatge per tal que valori i desafii el pensament de l'estudiant.

Com que no hi ha una sola manera de resoldre un problema, cal que el professor es centri en fer les preguntes adequades per tal d'estimular el

pensament de l'estudiant, posant-lo en valor alhora que el desafia. Així, ha d'evitar pensar per ell, i fugir de la idea que el professor és l'únic que té les respostes correctes.

5.2.- Treball cooperatiu

Novament el Currículum de les Illes Balears suggereix l'ús de l'aprenentatge cooperatiu, en què l'organització de les activitats dins l'aula esdevengui una experiència social i acadèmica d'aprenentatge en la qual els alumnes treballin en equip per dur a terme les tasques de forma col·lectiva.

El treball cooperatiu ofereix una sèrie d'avantatges (Rue, J), com un major grau de motivació cap a la tasca, actitud d'iniciativa, major grau de comprensió del que s'està fent, major volum i qualitat del treball assolit, millor grau de domini dels procediments i una intrínseca experiència de socialització durant l'aprenentatge.

Per tant caldrà dissenyar activitats en què els alumnes s'hagin de posar d'acord sobre el que han de realitzar, decidint sobre el mètode i l'assignació de tasques entre ells, posant en comú la feina feta individualment i valorant en equip quines idees individuals val la pena el·laborar en conjunt. En aquest sentit, moltes de les activitats de disseny o construcció que es plantejen per aquest projecte integrat podran fer-se amb treball cooperatiu.

6.-DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA

6.1.- Estructura del projecte integrat

Al començament de l'etapa de batxillerat, segons l'itinerari que hagin triat, es presentarà als alumnes l'estructura del seu projecte integrat. Durant el curs, la programació d'aula es dissenyarà de tal manera que els alumnes puguin trobar constants referències al seu propi itinerari, tant si fan el nàutic, com si en fan un altre.

Cada alumne o grup d'alumnes haurà d'elaborar un treball, a mode de carpeta d'aprenentatge, que presentarà a final de cada curs, on recullirà tant les parts del projecte que hagi d'elaborar individualment, com les que es treballin en grup. Si han de conviure varis projectes integrats, serà primordial que es programi temps per poder treballar els aspectes particulars que cada alumne necessiti aclarir per progressar amb el seu projecte. Per exemple, seria convenient que, setmanalment, la meitat del temps es dediqués a explicacions teòriques i activitats guiades, i l'altre meitat es dediqués a que els alumnes fecin recerca i demanessin dubtes, relacionades amb els seus projectes.

A continuació es presenta una proposta d'estructura per al projecte integrat. Consta de quatre grans àrees, de les quals les tres primeres es cursarien a primer de batxillerat, mentre que la darrera es deixaria per segon, on caldrà reservar més temps a la preparació de les PAU i per tant la prudència aconsella no sobrecarregar l'alumne amb el projecte. En l'annex B es pot trobar la relació de cada punt de l'estructura amb els continguts curriculars, bloc per bloc.

Tecnologia industrial I

1.-La drassana

Parts del vaixell	L'energia que consumim
Els tallers i els mètodes de producció	Instal·lacions elèctriques i pneumàtiques
Les eines	L'impacte ambiental

2.- El disseny

Dissenyar per trobar solucions	Els materials per a la construcció naval I
Fonaments d'arquitectura naval	
Disseny assistit per ordinador	L'impacte ambiental

3.- La construcció

Els materials per a la construcció naval II	La fabricació de l'arboladura i les veles
La fabricació del casc	
La fabricació dels apèndix	L'impacte ambiental

Tecnologia industrial II

4.- Els sistemes del vaixell

La propulsió	Els instruments de navegació
La generació d'energía	Els sistemes automàtics
La planta elèctrica	L'impacte ambiental

Es considera molt important no valorar l'impacte ambiental al final del projecte, com seria habitual, sinó invertir una mica de temps al final de cada àrea per establir quines accions tenen major impacte i quines mesures correctores es podrien plantejar.

Com que l'elaboració del projecte transcorrerà en paral·lel al desenvolupament del temari *curricular*, resultarà fonamental seqüenciar els continguts d'aquest en unitats didàctiques que proporcionin als alumnes, tant com sigui possible, els

coneixements que necessitaran a mesura que avancin amb cada apartat del projecte. A continuació es mostra una possible distribució de les unitats didàctiques.

	ÀREA DEL P. INTEGRAT	UNITAT DIDÀCTICA	BLOC
T. Industrial I	<u>La drassana</u> Parts del vaixell Els tallers i la producció Les eines L'energia que consumim Instal·lacions elèctriques Instal·lacions pneumàtiques	UD1: El procés productiu i el mercat	1
		UD2: Recursos energètics	5
		UD3: Circuits elèctrics	3
		UD4: Mecanismes	3
		UD5: Sistemes pneumàtics	3
	<u>El disseny</u> Dissenyar per trobar solucions Fonaments d'arquitectura naval Disseny assistit per ordinador Materials per a la construcció naval I	UD6: El procés de disseny	1
		UD7: Disseny assistit per ordinador	1
		UD8: Assajos i propietats dels materials	2
		UD9: Materials metàl·lics	2
	<u>La construcció</u> Materials per a la construcció naval II La fabricació del casc La fabricació dels apèndix La fabricació de l'arboladura i les veles	UD10: Materials no metàl·lics	2
		UD11: Procediments de fabricació per conformació	4
		UD12: Procediments de fabricació per mecanitzat	4
T. Industrial II	<u>Els sistemes del vaixell</u> La propulsió La generació d'energia La planta elèctrica Els instruments de navegació Els sistemes automàtics	UD1: Estructura interna dels materials	1
		UD2: Màquines tèrmiques	2
		UD3: Màquines elèctriques	2
		UD4: Oleohidràulica	2
		UD5: Sistemes automàtics	3
		UD6: Lògica de control	4 i 5

Taula 1. Relació i seqüenciació dels continguts del currículum, per unitats didàctiques, amb el projecte integrat

6.2.- Viabilitat de la coexistència de varis projectes integrats

Part de l'èxit de la present proposta és garantir que es pugui ofertar juntament amb altres projectes d'altres branques tècniques i, a més, que es pugui

desplegar en paral·lel amb aquests altres projectes, dins una mateixa aula. La multidisciplinarietat dels projectes pot esdevenir un element enriquidor que, en primer lloc, evidencii que els coneixements que estan adquirint els alumnes són útils en moltes carreres i professions tècniques. I en segon lloc, pot resultar un element inspirador per portar idees d'altres disciplines dins el treball de cada alumne. La inspiració per al disseny, com s'explicarà als alumnes, és quelcom permeable, i s'ha de tenir la inquietut de cercar-la en els recons més insospitats i apartats d'allò que ens ocupa.

Per tal de plantejar la viabilitat de treballar més d'un *itinerari*, s'esbossen dues alternatives de projecte integrat amb una estructura similar.

Arquitectònic	Nàutic	Automotriu
L'obra	La drassana	La planta d'ensamblatge
Parts de l'edifici	Parts del vaixell	Parts del vehicle
Departaments de construcció	Tallers i mètodes	Tallers i mètodes
Les eines	Les eines	Les eines
L'energia que consumim	L'energia que consumim	L'energia que consumim
Instal·lacions elèctriques	Instal·lacions elèctriques	Instal·lacions elèctriques
Instal·lacions pneumàtiques	Instal·lacions pneumàtiques	Instal·lacions pneumàtiques
El disseny	El disseny	El disseny
Esbossar volums	Dissenyar per trobar solucions	Esboçar vehicles
Trobar solucions	Fonaments d'arquitectura naval	Ergonomia i estètica
Disseny assistit per ordinador	Disseny assistit per ordinador	Disseny assistit per ordinador
Materials constructius	Materials per a la construcció naval I	Materials en els vehicles
La construcció	La construcció	La construcció
Materials II	Materials II	Materials II
Mètodes de construcció	Mètodes de construcció	Mètodes de construcció
Les instal·lacions de l'edifici	Els sistemes dels vaixells	Els sistemes del vehicle

Climatització	Propulsió	Motorització
Generació d'energia	Generació d'energia	Generació d'energia
Instal·lacions elèctriques	La planta elèctrica	Circuits i esquemes elèctrics
Els serveis de la vivenda	Instrumentes de navegació	Automatització del vehicle
La domòtica	Sistemes automàtics	

Taula 2. Proposta d'oferta de projectes integrats complementaris amb el nàutic.

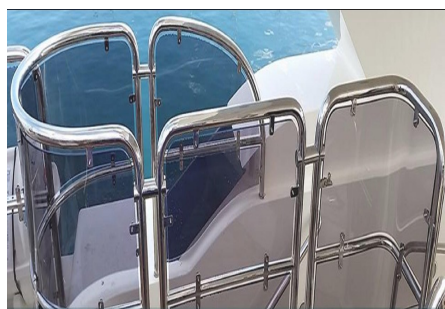
6.3.- Continguts a treballar

Dins de la llibertat que s'atorga als estudiants per anar recercant i adquirint el coneixement necessari per a l'elaboració del seu projecte, és necessari que el professorat disposi d'unes línies mestres amb les que hauria de guiar els estudiants durant el procés d'aprenentatge. Alguns dels coneixements que l'alumne haurà d'adquirir al llarg del programa seran resultat de la pròpia recerca, com per exemple els tipus de materials més emprats o les eines típiques de la construcció naval. Però alguns altres caldrà treballar-los proposant-li activitats concretes, com les que es descriuen a continuació, per a cada àrea del projecte integrat.

1.- La drassana

Serà fonamental que els alumnes es familiaritzin amb un vocabulari bàsic que inclogui tant les parts del vaixell, com les de la drassana i el port, i componguin un glosari de terminologia nàutica, que convendria treballar, a més, en anglès. Això es podria treballar disposant a l'aula de maquetes de vaixells, o posters, sobre els quals els alumnes podrien enganxar notes amb la nomenclatura corresponent. També es podria proposar a l'alumnat que vulgui el preparar la part del temari relativa a terminologia naval de la llicència de Patró de Navegació Bàsica. Aquesta activitat presenta un alicient: podria animar-se als alumnes que vulguin a treure's aquesta llicència, oferint-los ajuda en hores extraescolars.

A les drassanes existeixen tallers on es treballen tant el metall, com la fusta, els materials compostos, o els motors i sistemes elèctrics i tèrmics. Una manera d'incentivar que els alumnes coneguin els mètodes de fabricació seria proposar que deduïssin o investiguésin com s'han fabricat diferents parts del vaixell, per exemple les que es mostren a continuació



Barana de metall i policarbonat



Coberta de teca calafatada



Forca metàl·lica roscada

Imatge 1: Com s'ha fabricat...?

Una visita a un constructor naval a principi de curs pot resultar molt útil per que els alumnes coneguin el funcionament, les instal·lacions, la maquinària i les eines, i se'ls pot proposar que a partir del que han vist, esbossin el disseny d'una petita drassana, on hagin de considerar els espais necessaris per cada taller, a més de les instal·lacions elèctriques i pneumàtiques que es necessiten.

La indústria nàutica, com moltes altres, demanda una gran quantitat d'energia elèctrica. Una vegada s'hagin vist a classe els diferents mètodes de producció elèctrica, serà necessari que els alumnes prenguin consciència dels focus de consum, i es plantegin quin és l'origen de la energia que consumim localment.

2.- El disseny

En la indústria nàutica, els dissenyadors sovint han de trobar respostes per a problemes on cap element de catàleg és una solució vàlida, i cal per tant dissenyar-ne un de personalitzat. Per tal de treballar el dibuix a mà alçada i la capacitat d'inventiva, es pot proposar als alumnes que esbossin alguna peça,

per exemple, una taula plegable per a la banyera d'una embarcació, o una peça metàl·lica que connecti un cilindre hidràulic amb l'estructura del vaixell. En base a una especificació bàsica, els alumnes podran esbossar les seves idees i investigar quins materials són els més adients, a més de suggerir la millor manera de construir els seus dissenys.

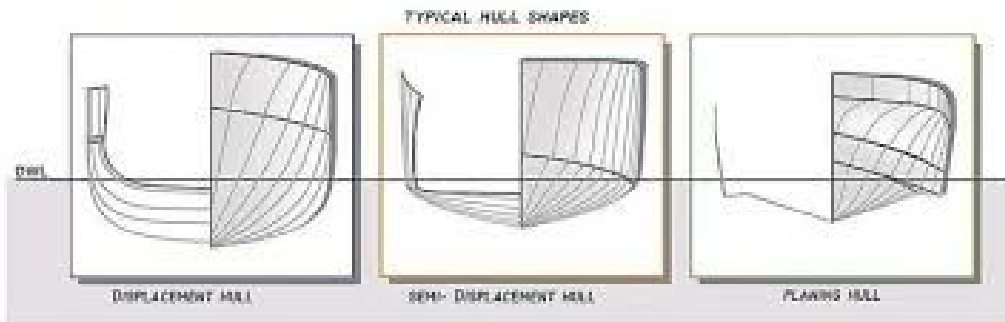
També caldrà que els estudiants es familiaritzin amb alguns fonaments d'arquitectura naval. Aquesta seria potser la part més específica de tot el projecte integrat. Principalment, es pretén que els alumnes entenguin com i per què surten els vaixells, i què fan els enginyers navals per controlar-ho. Per preparar aquest tema es disposaria de diverses (tres) maquetes de cascs, i es plantejaria als alumnes que les fessin surar, dins un recipient amb aigua. Això pot ser una piscina inflable o un safareig o font propers. Primer haurien de plantejar-se quina distribució de volum té la carena, si en té més en una zona que en una altra, o si sembla prou repartit. Acte seguit, i abans de tocar l'aigua, haurien de col·locar cada casc sobre un llistó prim de fusta, al terra, per determinar la posició del seu centre de gravetat. Amb aquestes dues dades, es convidaria als alumnes a pensar en quina posició creuen que surarà el vaixell, abans que el llencin a la piscina. En haver comprovat com sura, caldrà després que els alumnes usin petits pesos correctors per intentar equilibrar el vaixell segons la seva línia de flotació de disseny. Cada pes corrector correspondria a un element del vaixell, com el motor, les bateries, etc.. A partir d'aquí, es podria proposar als alumnes que elaborin taules de distribució de pesos, per poder controlar la posició longitudinal del centre de gravetat del vaixell, i comparar-la així amb la posició del centre de flotació, que el professor coneix, ja que ha dissenyat les tres maquetes. A continuació es mostra un exemple senzill de taula de control de pesos i flotabilitat. Només es considera la flotabilitat longitudinal, però als alumnes se'ls pot explicar que el càlcul per a controlar la transversal és exactament el mateix.

Nom del vaixell		Maqueta de desplaçament		
Eslora		1 m		
CÀLCUL DELS PESOS	Element	Pes [kg]	Posició del CG [m]	Moment (pes x posicio) [kg·m]
	Casc	2	0,55	1,1
	Cuberta	1	0,4	0,4
	Motor principal	0,3	0,75	0,225
	Resta de maquinària	1	0,8	0,8
	Camarots de tripulació	1,5	0,3	0,45
	Camarots de passatgers	1	0,5	0,5
	Tanc d'aigua	0,7	0,4	0,28
	Tanc de combustible	0,5	0,6	0,3
	Bateries	0,4	0,3	0,12
	Cuina	0,2	0,5	0,1
Pes total		8,6	0,497	4,275
CÀLCULS VOLUMÈTRICS	Desplaçament del vaixell-maqueta (volum d'aigua desplaçada)	8,5	litres	
	Centre longitudinal de flotació (centre volumètric)	0,495	metres	

Imatge 2: Un exemple senzill de taula de control de pesos

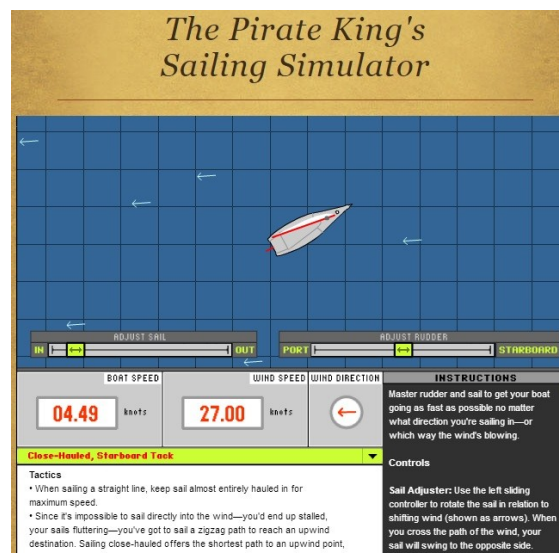
A més, s'hauria de treballar el concepte de la resistència a l'avanç, aquella que es troba qualsevol cos que pretengui fer camí dins un fluid, i s'haurien de comprendre les diferències entre els cascs de planeig i els de desplaçament, i quines són les variables que hi intervenen. Aquesta part està directament relacionada amb la propulsió, i per tant és fonamental que els alumnes aprenguin que dissenyar cascs eficients és una de les tasques més importants de l'enginyer naval. Per a treballar aquest concepte, se'ls proposarà que localitzin un parc on hi hagi una bassa d'aigua (com ara el Parc de la Mar, sa Feixina, el Parc de Ses Fonts...), i se'ls proporcionarà un equip prèviament muntat amb una canya de pesca amb carret, i un dinamòmetre digital. El docent disposarà, com hem dit, de tres tipus de cascs d'aproximadament 1 m, que els alumnes podran "remolcar" per l'aigua amb la canya de pescar, durant una distància de 10 ò 15 metres. Se'ls convidarà a que prenguin notes de quines forces llegeix el dinamòmetre amb cada casc, i a més se'ls suggerirà que provin tres o quatre velocitats diferents per a cada vaixell, cosa que podria fer-se amb l'ajuda d'un metrònom que els marqui el ritme amb el que recullirien

fil amb el carret. Se'ls demanarà que prenguin fotografies i que observin el patró d'ona que genera cada casc. Amb tota aquesta informació, es revisaran els resultats amb els alumnes i es debatirà la importància que tenen la forma de la carena, i la superfície mullada total que té l'obra viva (la part sumergida). S'elaboraran gràfiques i es treuran conclusions de per què serveix cada tipus de casc.



Imatge 3: Els tres tipus de monocasc: desplaçament, semidesplaçament i planeig

Serà també necessari que els alumnes entenguin els principis bàsics de la hidrodinàmica i la aerodinàmica aplicats a la nàutica. Una bona manera és proposar-los que investiguin com naveguen els vaixells a vela. Es pot fer servir una eina online com el joc que es mostra a continuació <http://www.thepirateking.com/>



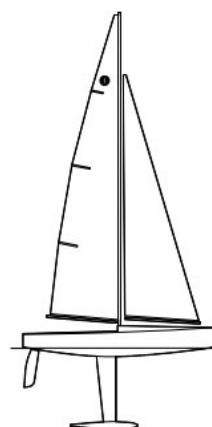
Imatge 4: Simulador de navegació a vela

Una vegada s'hagi treballat amb tota la classe algun entorn de dibuix assistit per ordinador en dues dimensions, als alumnes de batxillerat nàutic se'ls podrà assignar la especificació d'un vaixell, per tal que ells pensin i dibuixin els interiors, i produeixin vistes en planta i seccions com es mostra a continuació. Per exemple, se'ls podria encomanar una motora de deu metres que disposi d'un bany, una petita cuina, i espai per quatre persones.



Imatge 5: Exemple de planta d'una embarcació senzilla

Per altra banda, se'ls plantejarà que descarreguin les regles i comencin a esbossar les línies del que serà el seu primer vaixell, un veler de un metre d'eslora de la classe 1 metre internacional RC. Aquesta és una classe amb una regla tancada, pública, que produeix embarcacions a vela d'un metre d'eslora (llargària), controlades per ràdio. N'hauran de definir el plànol vèlic, i la planta, a més del perfil del casc, timó i orça.

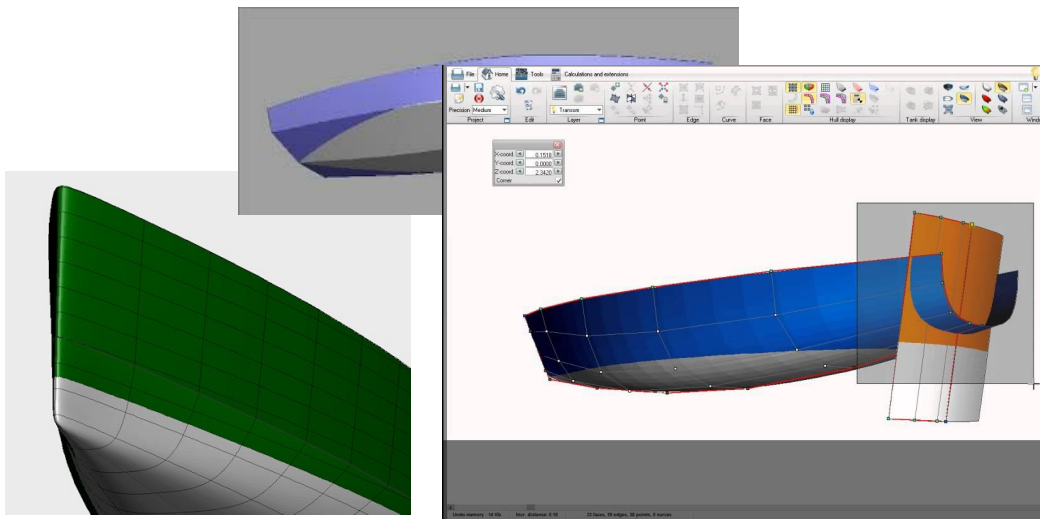


La clase Un Metro fue desarrollada por el comité permanente de IYRU y fue adoptada como clase internacional en 1988

Imatge 6: La classe 1 metre internacional

Aquest disseny serà la base sobre la que els alumnes treballaran a partir d'ara. Els servirà per practicar tècniques de fabricació, com es veurà més endavant, construint-lo ells mateixos amb l'objectiu de participar a una regata a final de curs. A més, durant el curs següent s'utilitzarà el vaixell per instal·lar-hi una sèrie de sistemes relacionats amb els continguts de Tecnologia Industrial II.

Pel que fa al disseny en tres dimensions, novament s'aprofitarà el veler de classe 1 metre per practicar la creació de volums. Els alumnes podran usar alguna aplicació gratuïta de disseny de cascs, com DelftshipFree, o bé el programa Rhinoceros amb la extensió Orca3D, per dibuixar el seu vaixell, analitzar la distribució de volums, i treure seccions i línies de casc per quan arribi el moment de construir-lo.



Imatge 7: Exemples de modelat senzill de cascs de velers, fàcilment realitzables pels alumnes

3.- La construcció

Per tal que els alumnes es familiaritzin amb la construcció naval, i coneguin tant els materials més freqüentment usats, com els mètodes de fabricació més habituals, se'ls proposarà construir el seu veler de la classe International 1m RC. Els alumnes hauran de tenir llibertat per investigar quina tècnica

constructiva emprar, si bé el docent els podrà guiar cap al mètode que els pugui garantir uns millors resultats, segons els recursos i espais dels que disposin tant a l'aula com a casa. Una tècnica adient podria ser la conformació de blocs d'escuma que s'intercalarien entre seccions de fusta que s'hauràn retallat amb l'ajuda de plantilles produïdes amb l'ordinador i impreses sobre paper. Aquestes plantilles es disposen a mode de costelles al llarg d'una base calibrada, i serveixen de límit per anar rebaixant l'escuma amb paper de vidre fins que s'arriba a la forma desitjada. Després es pot laminar amb fibra de vidre i eliminar la escuma interior amb un disolvent.



Imatge 8: Exemple constructiu del veler classe 1m internacional

Per a la construcció del màstil podran emprar-se canyes de pescar usades o tubs d'alumini que es podran ensamblar amb adhesius i fil resistent. Les veles podran dissenyar-se també en tres dimensions per garantir que tenguin una bona curvatura, i novament amb l'ajuda de plantilles es podran construir en materials econòmics com llàmina de plàstic o vinil. El timó i l'orça es podran fer de fusta contraxapada, i s'animarà als alumnes a què investiguin quina forma convé donar-lis per què funcionin més eficientment.

Un element que pot resultar molt vistós construir amb alguna de les tècniques de conformació que s'expliquen en el temari de Tecnologia industrial I és el bulb de llastre, una mena de torpede que fa de contrapès quan el veler comença a escorar (tombar) per l'acció del vent, i que es sol fer de plom. És prou factible produir-ne la forma novament amb escuma, i realitzar una colada amb un motlle d'arena, i el prototip d'escuma de sacrifici, tal i com s'estudia a classe. La

matèria prima poden ser ploms de pescar que es poden trobar fàcilment, i que es poden fondre dins una cassola vella amb l'ajut d'un fogó, sempre que s'observin les mesures de seguretat apropiades. Fins i tot podria fer-se a l'arena de la platja.



Imatge 9: El bulb de llastre es pot fabricar amb colada amb motlle d'arena

Al final del primer curs, els alumnes participarien en una regata que es podria fer en qualsevol parc on hi hagi una bassa, si bé l'ideal a una ciutat com Palma podria ser el Parc de la Mar, perquè durant els mesos de calor l'embarcació garanteix un subministrament gairebé assegurat de brisa marina. En aquest primer curs, el vaixell disposarà d'una configuració fixe de timó i escotes (els caps que manegen les veles), però no per això és impossible que els vaixells naveguin. Com els alumnes descobriran per ells mateixos, els velers naveguen en un rumb fixe quan es dona una situació d'equilibri entre les forces que proporcionen les veles i les que proporcionen els apèndix (orça i timó). Òbviament això és una explicació una mica simplificada, però ha de bastar al lector per entendre que, en absència de sistemes que controlin la timoneria i les veles, els vaixells triaran el seu propi rumb i continuaran en ell fins que el vent canviï d'intensitat o direcció. Per arribar al final de la bassa, els velers haurien d'avançar en zig zag segons la direcció del vent, però en absència de timoneria mòbil, els alumnes hauràn de córrer cap al costat oposat de la bassa, i allà on arribi el seu vaixell, se'ls permetrà girar-lo manualment i que continuï successivament el seu recorregut en ziga-zaga fins a la línia d'arribada.

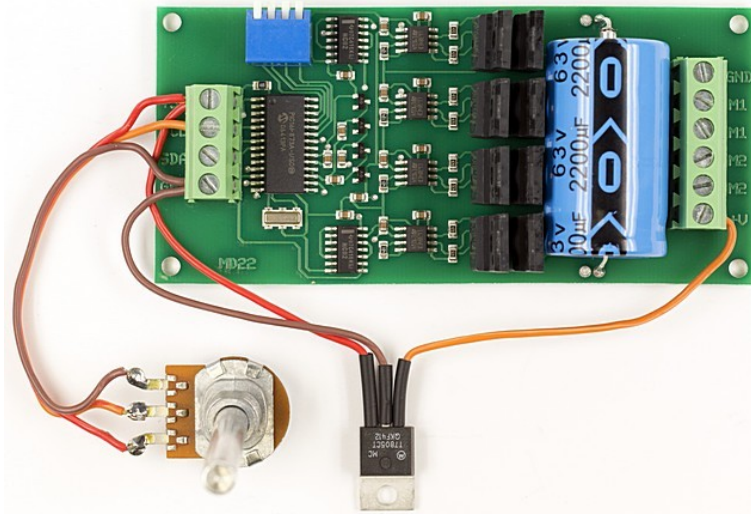


Imatge 10: Competició de velers classe 1m internacional sense control de ràdio

4.- Els sistemes del vaixell

El primer sistema amb que cal familiaritzar-se és la propulsió, que està íntimament lligada amb el tema de màquines tèrmiques i elèctriques de segon de batxillerat. Una manera de fer que els alumnes ho treballin seria que, després de fer una volta per el port, cerquessin la fitxa tècnica d'almenys deu embarcacions diferents, i en determinessin el tipus de motorització, en relació a la seva eslora i desplaçament. Bastaria amb que prenguessin nota del model d'embarcació i en cerquessin la informació rellevant a internet. De la mateixa manera, pel que fa a la propulsió a vela, els alumnes podrien cercar informació sobre el plànol vèlic i tipus d'arboladura (configuració dels màstils) de cada embarcació. També a la fitxa tècnica trobarien el rang de velocitats que l'embarcació és capaç de trobar, així com la seva capacitat de combustible, dades amb les quals poden treballar el concepte de l'autonomia del vaixell, o quant de temps podrà navegar sense haver de tornar a repostar al port.

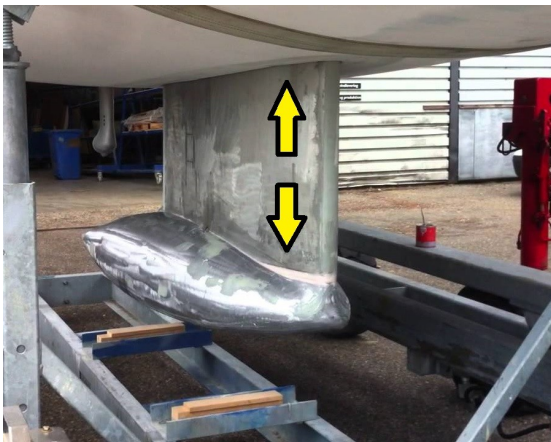
En un plànol més pràctic, es podrà proposar als alumnes motoritzar les maquetes que es varen usar al primer curs per veure les diferències entre els tipus de casc. Es disposarà de motors elèctrics alimentats per bateries i es podrà proposar als alumnes que muntin un circuit elèctric per controlar el sentit i la velocitat de gir del motor. Això es pot fer amb una placa controladora de motors de corrent contínua, un potenciòmetre i un regulador de tensió, com es mostra a la figura següent:



Imatge 11: Circuit per al control de la propulsió de les maquetes

La generació d'energia a bord és també un tema que pot donar molt de joc a l'alumnat, ja que poden provar d'afegir plaques solars a la cuberta del vaixell, o poden fabricar un aerogenerador que els serveixi per carregar les bateries.

La oleohidràulica és també una branca de l'enginyeria amb gran protagonisme dins el món de la nàutica, ja que moltes de les funcions automàtiques del vaixell fan servir actuadors hidràulics com cilindres o motors. Per tal de posar en pràctica els coneixements que s'adquiriran a classe amb la resta dels companys, els alumnes de batxillerat nàutic poden dissenyar un sistema hidràulic real d'un vaixell. Per exemple, se'ls pot presentar un veler comercial com el que es mostra a continuació, i explicar-lis que han de dissenyar el circuit necessari per controlar tant l'orça retràctil com l'hèlix de proa.



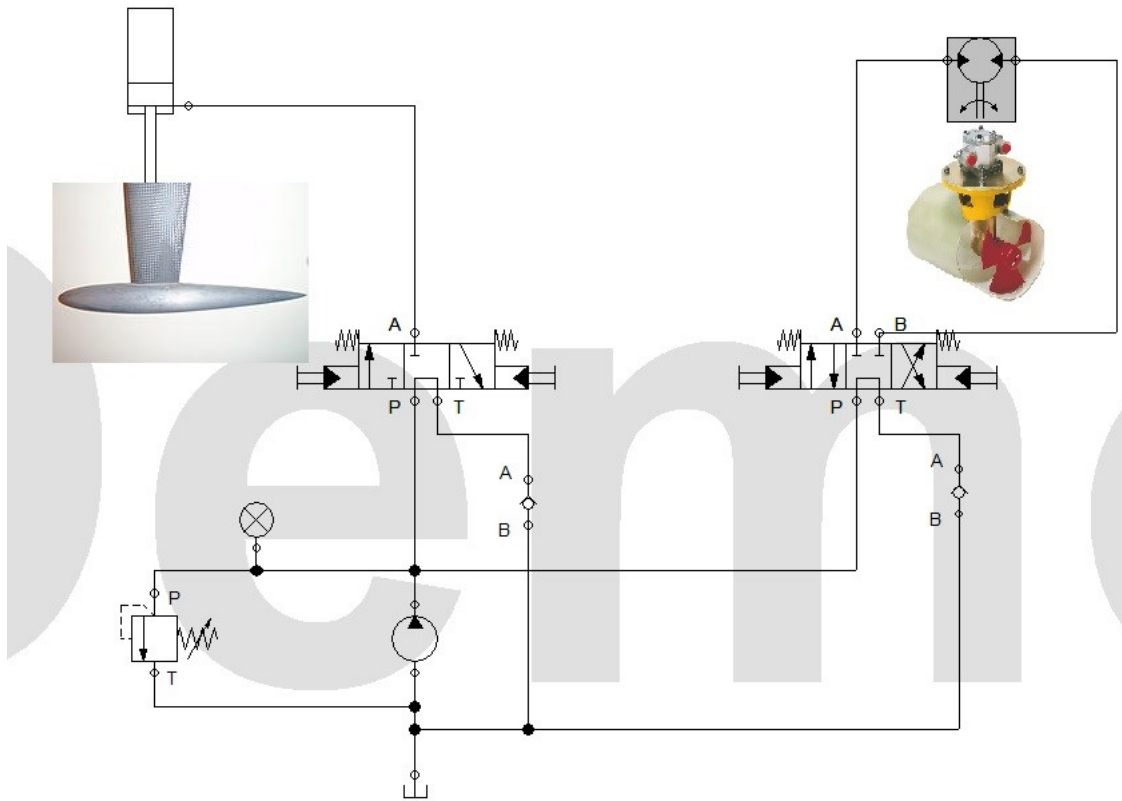
Orça retràctil



Hèlix de proa

Imatge 12: El veler Nordship 430 amb els seus elements actuat hidràulicament

Una eina molt apropiada per treballar oleohidràulica amb els estudiants és el simulador FluidSim de Festo, un programa que compta amb una versió gratuïta per a estudiants, si bé aquesta només permet 30 minuts d'ús cada vegada que s'obre. És una interfàç bastant intuïtiva i permet configurar tots els elements del circuit per ajustar-los a la especificació de disseny. A continuació es mostra un possible circuit que els alumnes haurien de deduir.

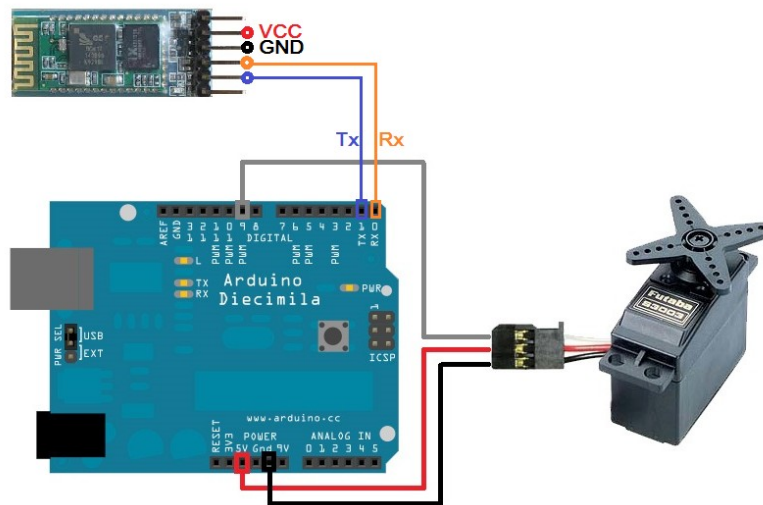


Imatge 13: Exemple d'instal·lació hidràulica a bord del Nordship 430

L'autor ha pogut experimentar de primera mà, durant el període de pràctiques, l'èxit de proposar aquesta activitat a alumnes de batxillerat amb aprenentatge basat en reptes, descobrint gratament que malgrat els alumnes no sabéssin ben bé com començar, poc a poc fóren capaços de seleccionar els components hidràulics d'entre un catàleg de productes, i acabaren montant el circuit i comprenent el significat i funcionament de cada símbol, cosa que fins al moment els havia costat molt, ja que normalment s'enfrontaven a taules de simbologia sense entendre molt be el que estaven mirant.

Finalment, donalt l'elevat protagonisme que la electrònica, l'automàtica i els sistemes de control tenen en el temari de Tecnologia Industrial II, es proposarà als alumnes afegir els servomotors i el ràdio control necessari per a l'automatització del govern dels seus velers de classe 1m internacional. En aquest cas, es pot plantejar un circuit controlat per una placa Arduino, que

reguli el funcionament de dos servomotors, un que es dedicaria al control de la timoneria, i un altre per a les escotes de la vela major i i la de proa, que per simplificar la tasca podrien controlar-se amb el mateix servomotor. Existeix la possibilitat de controlar remotament el circuit amb una placa de bluetooth, i usar alguna aplicació existent per a mòbils, per governar el vaixell. O bé, depenent dels recursos, es pot accedir a un comandament de radiocontrol tradicional amb dos canals.



Imatge 14: Control d'un servomotor amb Arduino i un mòdul bluetooth

També es pot fer raonar als alumnes sobre la necessitat que tenen els vaixells de mesurar alguns paràmetres de l'entorn per on es mouen, com ara la velocitat del vent, o la del propi vaixell. Així, se'ls pot plantejar construir algun tipus d'aparell que compleixi aquesta funció. Una possible activitat seria el muntatge d'un anemòmetre a partir del comptakilòmetres d'una bicicleta



Imatge 15: Anemòmetre casolà

7.- ACTIVITATS COMPLEMENTÀRIES: VISITES A DRASSANES O A INDÚSTRIA DEL SECTOR

Sovint no s'aprofita el potencial pedagògic de les activitats complementàries, i en molts de centres, les sortides, quan es produeixen, careixen d'interès didàctic, o es repeteixen d'un curs a un altre. Tenguent un *leit motiv* com el del present projecte integrat, la nàutica, és factible explorar la preparació de sortides que complementin o fins i tot que siguin el nucli del desenvolupament del projecte. Es proposen dues sortides per curs:

Primer de batxillerat

-Escola de mestres d'aixa del Consell Insular.

Es tracta d'una iniciativa institucional per recuperar l'embarcacions antigues i preservar l'ofici de Mestre d'Aixa. Pot ser una bona primera sortida amb els alumnes de primer de batxillerat perquè estableix el respecte per les tradicions com a punt de partida per al projecte integrat de batxillerat nàutic. Els alumnes podran conèixer de primera mà com es construeixen les embarcacions de llenya centenàries que encara avui surquen les nostres aigües, i es familiaritzaran amb les fustes més habituals per a la construcció naval, així com amb les eines tradicionals i modernes per treballar-la.



Imatge 16: Mestres d'aixa treballant

-Seacleaner trawler / Solemar. Empresa ubicada a Campos que es dedica a la construcció de catamarans de neteja d'aigües portuàries i d'embarcacions de transport de passatgers amb propulsió alimentada per energia solar. Aquesta drassana construeix en polièster reforçat amb fibra de vidre, així que els

alumnes podran presenciar un nou mètode de construcció, i per tant un altre tipus de drassana. A més, la visita aporta un valor social i ambiental, pel tipus d'embarcacions que produeix.



Imatge 17: Vaixell solar de passatgers

Segon de batxillerat

-STP o Astilleros de mallorca. STP és una drassana de reparació i serveis per a vaixells de grans eslores. En els darrers anys Palma s'ha convertit en un centre de referència per a la nàutica de luxe, i és precisament en aquest espai on s'organitzen i conflueixen professionals de les més variades branques relacionades amb la nàutica, des de constructors, a dissenyadors, fusters, pintors, enginyers electrònics i electricistes. Aquesta pot ser una visita molt completa, que ben organitzada pot mostrar als alumnes les operacions més freqüents del dia a dia d'una drassana d'aquestes característiques, a més de brindar-los l'oportunitat de veure molts de professionals treballant sobre el terreny.



Imatge 18: Vaixell hissat a STP, Palma

-Institut Oceanogràfic. La indústria nàutica té un especial impacte ambiental a les nostres aigües i, per tal de sensibilitzar l'alumnat que un dia s'hi dedicarà, es proposa tancar el cicle d'activitats complementàries amb una visita a aquesta Institució, que vetlla per la conservació del nostre patrimoni natural marí, els seus ecosistemes i els seus recursos vius. Durant el batxillerat, els alumnes hauran hagut de reflexionar sobre l'impacte de cada tasca que han desenvolupat, i el conèixer d'aprop la feina de l'Oceanogràfic els ajudarà a relacionar millor aquestes reflexions amb l'autèntic protagonista dels esforços de conservació: el medi. És, per tant, desitjable, que això condicioni la seva manera de desenvolupar les seves professions dins el sector naval.



L'Arxipèlag de Cabrera, joia del nostre mar

8.- ATENCIÓ A LA DIVERSITAT

El treball per projectes és, en sí mateix, una gran eina per a treballar amb els alumnes amb dificultats d'aprenentatge, com ara la dislèxia. Aquests alumnes es caracteritzen per una dificultat en l'aprenentatge de la lectura i la escriptura, per tant qualsevol metodologia que els faci treballar en un entorn més pràctic els resultarà beneficiosa. Més enllà d'això, per ajudar-los en la elaboració del seu treball de projecte integrat, es pot recórrer als següents recursos:

-Per aprendre la nomenclatura nàutica, es poden utilitzar notes o post-its sobre posters de vaixells que s'exposin a classe.

-Per al material didàctic propi que se'ls distribueixi, es poden emprar codis de colors, tipografies variades, i interlineats prou espaiats com per que els textos no resultin massa sobrecarregats.

-Per a les visites o activitats guiades, es pot propiciar que els alumnes enregistren en vídeo o àudio les tasques que van realitzant o presenciant, enlloc de prendre notes.

-Abans de començar qualsevol tasca, es pot planificar una petita sessió per clarificar dubtes individualment amb els alumnes que ho necessitin.

-Per a les tasques de recerca, es pot reservar temps de classe per a què els alumnes, en grup, facin lectures conjuntes i s'expliquin uns als altres la informació que van trobant, processant i validant amb el professor. Així, caldria distribuir equitativament en els grups als alumnes amb aquest tipus de necessitat educativa especial.

-Si no s'ha fet amb anterioritat, es pot propiciar treballar el concepte de dislèxia de forma positiva amb els companys, sensibilitzant el grup classe i evidenciant que hi haurà alumnes millors en el estudi, mentre que uns altres seran millors en el dibuix, d'altres seràn més creatius, o n'hi haura que destacaran en els treballs manuals, per exemple.

-A l'hora de presentar el treball final, es pot facilitar que els alumnes preparin una presentació oral amb molt de suport gràfic, o bé algun tipus de muntatge audiovisual, que els permeti demostrar els coneixements adquirits sense passar per la elaboració d'un treball escrit.

9.- CONTRIBUCIÓ A LES COMPETÈNCIES CLAU

Aquest projecte integrat contribueix al desenvolupament les competències clau de la següent manera:

La *competència en comunicació lingüística* es veu reforçada amb l'adquisició de nou vocabulari tècnic nàutic, que es posa en pràctica en les recerques en

grup i en l'elaboració del treball i la presentació.

La *competència matemàtica* es treballa amb el càlcul de diverses magnituds físiques, així com amb les tasques de dimensionat i càlculs diversos relacionats amb l'arquitectura naval.

La *competència digital* es desenvolupa mitjançant les necessàries sessions de recerca de nova informació, que són la base de l'aprenentatge basat en reptes, entenent que un percentatge important de la recerca es realitzarà en la xarxa. A més, les TIC tenen constant protagonisme per l'us dels simuladors i programes de disseny i càlcul que es faran servir al llarg del projecte.

La *competència d'aprendre a aprendre* és intrínseca en aquest tipus de projecte, que requereix que sigui l'alumne qui cerqui i validi nova informació en base a la guia que pugui proporcionar el docent.

La *competència social i cívica* es desenvolupa per via del treball en grup, i amb les activitats que, com visites a drassanes o les regates, requereixen d'una participació social activa de l'alumne dins el grup classe, i del propi grup dins un entorn tant professional com lúdic.

La *competència en l'esperit d'iniciativa* es treballa des del moment en que cal que els alumnes s'organitzin per treballar en grup. A més, la organització necessària per a dur a terme els projectes de construcció, prenguent decisions pel que fa al mètode constructiu, materials disponibles, treballa també aquesta competència.

La *competència en consciència i expressions culturals* és treballable amb l'activitat de la visita al mestre d'aixa, ja que mostra als alumnes les arrels del patrimoni naval de les nostres illes.

Resulta difícil incloure el respecte pel medi ambient, la sostenibilitat i l'estudi de l'impacte ambiental dins cap de les competències que proposa el Decret 35/2015, de 15 de maig. De fet, el propi apartat del decret dedicat a l'assignatura de Tecnologia Industrial no inclou cap d'aquests conceptes en la descripció de l'aportació a les competències clau. Només l'assignatura específica "Ciències de la Terra i el Medi ambient", els inclou dins la competència social i cívica. Pot ser aquesta anècdota un efecte secundari de la falta d'estabilitat normativa que pateix el sistema educatiu? Caldria una competència específica en consciència ambiental, per la importància que té?

10.- CONCLUSIONS

L'elaboració d'un projecte integrat d'aquestes característiques és una tasca que requerirà d'una autoavaluació docent a final de cada curs, per constatar allò en què caldria seguir treballant per millorar la proposta. A mesura que passi el temps, es podran incorporar noves activitats que responguin tant al propi interès dels alumnes, com a la necessitat de treballar altres continguts curriculars que no hagin estat prou protagonistes a la present proposta.

També al cap d'uns anys s'haurà de valorar la viabilitat de la coexistència de varis projectes integrats i veure si compatibilitzar més d'un itinerari és el millor plantejament. De la mateixa manera, pot passar que els alumnes es cansin de dos anys de batxillerat nàutic, i s'interessin per les activitats d'un altre itinerari. Per aquest motiu, s'hauria de permetre a l'alumnat canviar de projecte integrat entre cursos.

Tampoc ha de sorprendre que el grau d'aplicabilitat de la proposta depengui del centre on s'hagi d'aplicar, pel simple fet que tant les ràtios com els recursos disponibles poden no ser els òptims. Això no obstant, un alt percentatge de les activitats que es proposen haurien de ser realitzables amb els recursos habituals d'un institut d'educació secundària.

Seria convenient treballar el projecte de forma transversal amb altres departaments. Per exemple amb el d'anglès, que gairebé és la llengua vehicular, imprescindible dins la indústria nàutica. O amb el de dibuix tècnic, per tal de treballar conjuntament el disseny i l'elaboració dels plànols dels projectes integrats.

La majoria d'assignatures del màster han incidit en la importància de trencar amb les classes tradicionals, cercant noves vies per possibilitar que els alumnes accedeixin al coneixement, i ho facin de bon grau i amb iniciativa pròpia. Treballant des del coneixement dels processos cognitius i de formació de la personalitat de l'adolescent, i sabedor del marc normatiu que regula la seva tasca, el docent té la important missió de fer que l'estudiant es trobi còmode i motivat dins l'aula, proposant-li activitats que siguin del seu interès, i fent ús de tantes innovacions com sigui possible, ja sigui en el camp de les noves tecnologies, com el de les alternatives metodològiques que fugin del concepte clàssic de què el professor és la única font del coneixement, de la que els alumnes han de beure durant la seva escolarització.

El valor pedagògic d'un projecte d'aquestes característiques va més enllà que la mera adquisició de les habilitats requerides per realitzar cada tasca, ja que amb l'orientació temàtica que se li dóna, és previsible que augmenti l'interès per l'estudi en els alumnes, que valoraran més tot allò nou que puguin aprendre, en aquest cas per la seva relació amb el món nàutic. Paralelament, treballaran les capacitats comunicatives necessàries per compartir la informació requerida per executar les activitats del projecte, i s'acostumaran a treballar en equip. En definitiva es tracta d'una proposta que, ben executada, hauria de ser capaç de mantenir una constant motivació per part dels alumnes, millorant de forma tangible l'espai d'ensenyament-aprenentatge, capacitant-los amb estratègies suficients per a afrontar l'adquisició de nous coneixements en el futur, i preparant-los per a una immersió en la formació professional o universitària especialitzades en nàutica o enginyeria naval.

11.- REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Vaello Orts, Joan (2013). Motivar adolescents. Forum dotze18. Editorial Grao.
- John R. Savery & Thomas M. Duffy (2001). Problem Based Learning: An instructional model and its constructivist framework. Indiana University
- Rué, Joan (1991). El treball cooperatiu. Editorial Barcanova.

12.- BIBLIOGRAFIA

- Principles of yacht design. Larson & Eliasson. Adlard Coles Nautical.
- Patrón de Navegación Básica. Pedro Buil Armengol. Omega.
- Oleohidráulica. Conceptos Básicos. Carnicer & Mainar. Paraninfo.
- Protocolos de detección y actuación en dislexia. Araceli Salas *et al.*
- Currículum de les Illes Balears.
- Currículo de la Junta de Andalucía.

El Govern apuesta por la náutica e impulsará ciclos de FP especializados

El vicepresidente Barceló defiende el potencial de un sector hoy lastrado solo por cargas fiscales

20.07.2015 | 18:03

A. Magro Palma

La náutica y las **empresas auxiliares del sector naval** no encuentran **trabajadores especializados** suficientes. Los van a buscar a países con **mayor tradición** en el sector, como **Sudáfrica, Nueva Zelanda, Australia, Reino Unido y Estados Unidos**. Alertaban de ello los principales empresarios de negocios como la **reparación naval**, los **servicios chárter**, la gestión de muelles y marinas y las auxiliares del sector náutico, que en un **foro organizado por TARGOBANK y Diario de Mallorca** demandaban una apuesta firme por la **formación profesional**. "Estamos dejando pasar una oportunidad para nuestros profesionales. Nos toca ir a buscar trabajadores al extranjero", recalca **Diego Colón de Carvajal**, presidente de la Asociación Española de Grandes Yates y director general de Astilleros de Mallorca, que pedía implicación a las **administraciones públicas**. Y la tendrá: el nuevo vicepresidente del Govern, **Biel Barceló**, gestor de los departamentos de Turismo, Investigación e Innovación, asegura que las gestiones para impulsar la **Formación Profesional especializada en náutica** están en marcha.

"Estamos más que dispuestos a contribuir a desarrollar el **potencial** que tiene el sector. Ya hemos empezado a hablar de la **FP** de estas



Port Adriano se ha convertido en un referente para los yates más lujosos del Mediterráneo . J. Hevia

- El sector que paga los mejores sueldos no encuentra trabajadores
- Grandes yates: la náutica quiere ser la nueva industria

La cifra

- 3.000 empleos que genera en Mallorca solo la reparación y el mantenimiento naval

La actividad en astilleros se ha triplicado desde que comenzó la crisis. Hay el triple de empresas y de empleados en un sector que no encuentra mano de obra cualificada. Contratan sobre todo en el extranjero, en países como Sudáfrica, Australia, Reino Unido, Estados Unidos o Nueva Zelanda. Los salarios multiplican por tres y por cuatro la media balear. Y esos 3.000 puestos hacen solo referencia a astilleros y auxiliares: falta por sumar la cifra de tripulantes.

El sector que paga los mejores sueldos no encuentra trabajadores

La náutica demanda que se implanten grados formativos especializados para cubrir la falta de mano de obra

19.07.2015 | 03:06

A. M. Palma

La diferencia entre trabajar de camarero en tierra y hacerlo en un barco se mide en 2.000 euros de salario adicional al mes. Lo mismo puede decirse de un especialista en madera, que si hace sillas cobra un quinta parte de lo que cobraría si estuviera especializado en barcos. La náutica paga bien. Y bien exige: sus trabajadores requieren un nivel de cualificación y especialización más elevado, con condiciones indispensables como un buen nivel de inglés. Por eso los sueldos. Por eso y porque la falta de profesionales hace que los que hay estén muy cotizados, hasta el punto de que el sector tiene que buscarlos en el extranjero. Un paseo por Santa Catalina basta para entrar en contacto con la comunidad de australianos, sudafricanos, neocelandeses, estadounidenses, ingleses y nórdicos que viven en la zona y trabajan en los muelles.

Por todo ello las empresas del sector demandan que se formen profesionales. Subrayan que el suyo es un nicho laboral que genera empleo estable y de calidad. "Falta un grado en lo que es el sector náutico y tecnicismos muy especializados en cuestión de náutica. Ahora toda la formación a los trabajadores la tenemos que dar las propias empresas. En una marina necesitas que sepan hacer un nudo o cómo funciona un barco, tiene que darse una formación completa y especializada", dice Toni Salom, de NautiPaints, que, como Alberto Pons, cree que "la sociedad mallorquina ha vivido muchos años de espaldas al mar y no nos hemos preocupado de lo que podía venir".

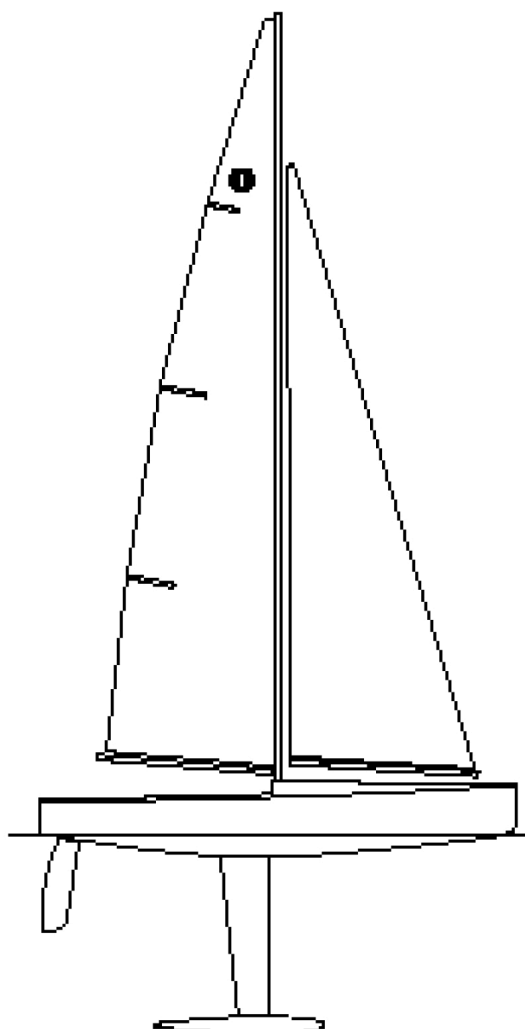
Pero el futuro ya está aquí. Y le faltan trabajadores cualificados para crecer. Según explica Margarita Dahlberg, presidenta de la patronal de empresas náuticas de las islas, está en marcha un programa para implantar FP náutica, con un temario diseñado por profesionales del sector. "Lleva 12 años hecho en Madrid. Quedó parado y se ha vuelto a arrancar. Y creemos que ahora el temario es bueno pero faltan todavía dos años antes de que salga primera hornada con gente muy preparada. Balears sería de las primeras con Cataluña que lo podría implantar. Tendríamos tres centros que en cuestión de seis meses podrían empezar. La primera promoción saldrá con 2.000 horas, dos años, un grado medio, y especialidades como madera, electrónica o jarcia", resume. Pero depende de que el Gobierno central lo ponga en marcha, y en Madrid cuesta mucho entender todo lo que tiene que ver con el mar. Allí no hay playa.

UN METRO

INTERNACIONAL

Reglas de la Clase

2003 v.2



La clase Un Metro fue desarrollada por el Comité Permanente de la ISAF-RSD y fue adoptada como clase internacional en 1998.

INTRODUCCIÓN.....	3	C.3 Publicidad	9
CAPITULO I -		C.4 Barco	9
ADMINISTRACION . 4		C.5 Casco	10
SECCIÓN A - GENERAL.....4		C.6 Apéndices de casco.....	10
A.1 Idioma.....	4	C.7 Aparejo.....	11
A.2 Abreviaturas	4	C.8 Velas.....	12
A.3 Autoridades y Responsabilidades	4	SECCIÓN D - CASCO..... 13	
A.4 Administración de la Clase	5	D.1 Generalidades	13
A.5 Reglas de la Isaf	5	D.2 Casco	14
A.6 Reglas de Campeonatos.....	5	SECCIÓN E - APÉNDICES DE CASCO..... 16	
A.7 Instrucciones de Regata.....	5	E.1 Piezas	16
A.8 Modificaciones de las reglas de la	5	E.2 Generalidades	16
clase	5	E.3 Quilla y Timón	17
A.9 Interpretaciones de las reglas de la	5	E.4 Quilla	17
clase	5	SECCIÓN F - APAREJO	17
A.10 Numero de Registro del Casco	6	F.1 Piezas	17
A.11 Certificación.....	6	F.2 Generalidades	18
A.12 Validez del certificado.....	6	F.3 Mástil	18
A.13 Cumplimiento con las reglas de la	7	F.4 Botavaras	20
clase	7	F.5 Jarcia Fija.....	22
A.14 Re-certificación	7	F.6 Jarcia de Labor.....	23
SECCIÓN B - ELEGIBILIDAD DE UN		SECCIÓN G - VELAS..... 24	
BARCO	8	G.1 Partes	24
B.1 Certificado.....	8	G.2 Generalidades	24
B.2 Pegatina de la Asociación de la		G.3 Mayor.....	25
Clase	8	G.4 Foque	28
CAPITULO II –		CAPITULO III.....	31
OBLIGACIONES Y		SECCIÓN H - LLUSTRACIONES	31
RESTRICCIONES.....	9	A.1 INSIGNIA DE LA CLASE	31
SECCIÓN C - CONDICIONES DE REGATA9		H.1	31
C.1 Generalidades.....	9	H.2 HUECOS TRANSVERSALES DEL	CASCO
C.2 Tripulación	9	31	

Introducción

Los cascos de Un Metro, los apéndices del casco , los aparejos y las velas pueden ser fabricados por cualquier fabricante aficionado o profesional sin requerimiento de licencia de fabricación.

Las reglas del Capítulo II y III son reglas de clase cerrada, lo cual significa que cualquier cosa no expresamente permitida está prohibida.

Los propietarios y tripulantes deben tener en cuenta que el cumplimiento con las reglas de la Sección C NO es verificado durante el proceso de certificación.

Las reglas que regulan el uso del material durante una regata están contenidas en la Sección C de estas reglas de clase, en el Capítulo I de ERS y en el Reglamento de Regatas a Vela.

Esta presentación es sólo una introducción informal y las Reglas de la Clase Internacional Un Metro comienzan propiamente en la página siguiente.

Nota de la edición española:

Esta versión nº 0 española corresponde a la v 2 inglesa.

Han colaborado : Alfonso Moreno. Tito Llana. Roy Thomson . Pedro Egea.

PATRON DE NAVEGACION BASICA

1. NOMENCLATURA NÁUTICA

1.1. Partes de la embarcación

Partes de la embarcación: proa, popa, babor, estribor, casco, línea de flotación, obra viva y obra muerta, costados, amuras, aletas, cubierta y sentina

Proa

Parte delantera de la embarcación.

Popa

Parte trasera, donde va el timón.

Babor

Parte izquierda mirando hacia proa.

Estribor

Parte derecha mirando hacia proa

Casco

Cuerpo principal del barco. Los materiales que se emplean para su construcción pueden ser madera, hierro y acero, plástico, goma, etc.

Línea de flotación

Intersección de la superficie del agua con el casco del barco, separa la “obra viva” de la “obra muerta” .

Obra viva

Parte del casco sumergida en el agua. También toma el nombre de carena.

Obra muerta

Parte del casco situada encima del agua y que va desde ella hasta la borda.

Costados

Partes laterales del casco.

Amuras

Partes curvas de los costados cercanos a la proa

Aletas

Partes curvas de los costados cercanos a la popa.

Cubierta

Piso o suelo del barco. Los de cierto tamaño suelen tener dos o más cubiertas.

La más importante es la llamada cubierta principal o superior, considerándose como tal una cubierta superior equivalente, cerrada, extendida de proa a popa.

Sentina

Partes inferiores de la quilla, destinadas a recoger los residuos líquidos, o el agua que penetra por el prensaestopas del eje de la hélice.

