

# EDUCACIÓ I DESENVOLUPAMENT HUMÀ SOSTENIBLE: L'EXEMPLE DE L'IMPACTE MEDIAMBIENTAL EN EL TRANSPORT DE MERCADERIES

Francesc Xavier Martínez, Marcel·la Castells

Departament de Ciència i Enginyeria Nàutiques (DCEN)  
Pla de Palau, 18  
08003 Barcelona, Spain  
Telefon: 934017920  
[www.upc.edu/cen](http://www.upc.edu/cen)

[fmartinez@cen.upc.edu](mailto:fmartinez@cen.upc.edu)<sup>1</sup>, [mcastells@cen.upc.edu](mailto:mcastells@cen.upc.edu)<sup>2</sup>

## PONÈNCIA

La ponència que es presenta s'engloba dins del bloc temàtic **d'innovació docent en Desenvolupament Humà Sostenible (DHS)**.

### Desenvolupament de la ponència

Des del Departament de Ciència i Enginyeria Nàutiques, els professors Francesc Xavier Martínez de Osés i Marcel·la Castells i Sanabra, estan duent a terme una experiència docent relacionada amb l'eficiència del transport de mercaderies i el seu impacte mediambiental a partir de la recerca que han estat desenvolupant els darrers anys.

El principal motiu i la font d'inspiració d'aquest projecte d'innovació docent va ser el projecte INECEU, Intermodalitat entre España y Europa, un projecte de recerca finançat pel Ministeri de Foment dut a terme pel grup d'investigació TRANSMAR, grup on els professors esmentats en formen part. En aquest projecte, no només s'hi avaluava la viabilitat de les rutes a través del transport marítim de curta distància i la intermodalitat del transport en comparativa amb el transport per carretera, sinó que també s'hi van considerar certs aspectes relacionats amb els costos externs del transport. A partir d'aquí, es va valorar la opció de transmetre aquests estudis i conclusions a l'àmbit docent a partir de nous casos reals.

L'objectiu principal d'aquesta experiència és que l'alumne, a partir d'unes dades de partida, valori i sigui conscient de les diferents opcions del transport de mercaderies (bàsicament transport per carretera, marítim i ferrocarril) que existeixen, les avantatges i inconvenients que cada una d'elles representa i quina és l'opció que socio-mediambientalment representa un impacte menys nociu.

Els objectius específics del projecte que es presenta són els següents:

- La docència a partir de la implicació en la resolució de casos reals: a cada un dels grups se'ls hi dóna un ruta real determinada, entre dos punts geogràfics dins

<sup>1</sup> Secretari del Departament de Ciència i Enginyeria Nàutiques i professor lector

<sup>2</sup> Professora col·laboradora del Departament de Ciència i Enginyeria Nàutiques

de països de la Unió Europea. La mercaderia d'aquesta ruta actualment, es transporta via terrestre amb camions. L'estudiant ha de considerar la opció de realitzar la mateixa ruta a través del transport multimodal (part terrestre, però la part més important via marítima), considerant les avantatges que té el transport marítim, la capacitat de càrrega del vaixell, el temps total de transport, el cost del transport, els factors meteorològics (que afectaran eminentment a la opció marítima) i la freqüència i viabilitat del projecte. L'estudiant obtindrà uns resultats que li permetran avaluar si el mode marítim és més rendible i més sostenible que el terrestre.

- La realització de projectes multidisciplinaris, ja que tracta diferents disciplines relacionades amb el transport, la logística i la meteorologia, entre d'altres.
- La creació de materials i recursos pedagògics innovadors: aquest és un apartat que està en procés d'implementació ja que existeix el projecte d'innovació docent de crear una assignatura no presencial (via campus digital) conjuntament amb altres universitats europees.

L'activitat d'aprenentatge es realitza en petits grups, i principalment es basa en valorar i fomentar el diàleg crític entre els estudiants perquè ells mateixos siguin capaços de discernir quina opció és la més vàlida, des del punt de vista mediambiental i energètic però sense deixar de banda la rendibilitat des del punt de vista de l'operador del transport i conceptes tan importants com són el cost i el temps.

Aquesta activitat és duta a terme en l'assignatura optativa anomenada "Transport Marítim de Curta Distància" ofertada a estudiants de la llicenciatura en Nàutica i Transport Marítim, que té com a coordinador i professor el Dr. Xavier Martínez de Osés. Una part important de la nota recau en el treball de recerca que realitza l'alumne; les conclusions que n'obté l'alumne no només serveixen per donar-li una visió més general del transport i els elements que s'han de tenir en compte, sinó que aporta un valuosa informació ja que en molts casos, es poden determinar certes rutes que seran a part de més sostenibles, més econòmiques i/o més curtes si es realitzen pel transport marítim que per transport terrestre.

Bàsicament es tracta de donar a l'alumne les eines adequades perquè pugui reconèixer els diferents factors relacionats amb l'impacte mediambiental i l'estalvi energètic relacionats amb els diferents modes de transport.

Un cop s'obté l'alternativa marítima com a opció més eficient, es compara l'impacte mediambiental en les rutes proposades, considerant diferents vaixells que desenvolupen diferents velocitats (amb les conseqüències sobre les emissions contaminants) i capacitats de càrrega.

Les dades objectives amb repercussió ambiental que s'estudien en el curs són:

1. Consum d'energia per KW/h.
2. Emissions a l'aire, que és un resultat directe del consum d'energia: CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> i partícules (PM) en kg.
3. Costos externs derivats de les emissions, distingint entre l'aportació a la contaminació i la contribució a l'escalfament de l'atmosfera, en euros.

Les conclusions a defensar per l'alumnat són la cerca del medi de transport que més capacitat tingui i que menys contami.