

OIKONOMICS

Revista d'economia, empresa i societat

UN CONTEXT CANVIANT

La logística del demà: reptes i oportunitats en l'era digital

Eduard J. Alvarez-Palau

Professor dels Estudis d'Economia i Empresa (UOC)

Marta Viu Roig

Directora del màster de Direcció d'operacions i logística integral (UOC)

RESUM En una societat global i interconnectada, el sector logístic és especialment rellevant per entendre el funcionament de l'economia moderna. Els països europeus, gràcies al seu nivell de desenvolupament, ocupen una posició privilegiada que els permet afrontar el futur amb garanties. La indústria és competitiva i té clars els desafiaments estratègics a què s'enfronta. Innovació, infraestructures, digitalització, creació de xarxes i integració de les cadenes de subministrament són aspectes clau a tenir presents. El paper de les institucions públiques també és cabdal. Aquestes, no només han d'acompanyar el procés, sinó que han de potenciar les iniciatives del sector privat per assegurar-ne la competitivitat global. Tot això ha d'entendre's, a més, en un context fortament canviant i on les competències dels professionals logístics marcaran, sense cap mena de dubte, els èxits del demà.

PARAULES CLAU logística; digitalització; indústria; polítiques públiques; capacitació professional

The logistics of tomorrow: challenges and opportunities in the digital age

ABSTRACT *In a global and interconnected society, the logistic sector is especially keen to understand the performance of the modern economy. Thanks to their higher level of development, European countries have a privileged position that allows them to face the future with guarantees. Their industry is competitive and its strategic challenges are clear. Supply chain innovation, infrastructure, digitization, networking and integration are key aspects to keep in mind. Public institutions also play a decisive role. They must not only support but also enhance private sector initiatives that may help to ensure global competitiveness. All this also has to be understood in an unstable and volatile context, in which the competences of professionals in the field will undoubtedly be a decisive factor in success in the future.*

KEYWORDS *logistics; digitization; industry; public policies; professional competences*

Introducció

Les principals institucions mundials han posat la logística al centre de mires. El Banc Mundial, per exemple, va crear l'any 2007 l'Índex d'Eficiència Logística per comparar els resultats de 160 països de manera bianual en termes de comerç mundial. L'indicador es determina mitjançant una enquesta a operadors logístics que abasta sis components: eficiència de duanes i gestió de fronteres; qualitat del comerç i infraestructures de transport; facilitat per negociar preus d'enviament competitiu; competència i la qualitat dels serveis logístics; possibilitat de rastrejar els enviaments; i puntualitat dels enviaments.

Els darrers resultats diferencien clarament les economies desenvolupades de les economies en vies de desenvolupament. En un rànquing liderat per Alemanya, Espanya ocupa la vint-i-tresena posició i mostra bons resultats en traçabilitat i puntualitat, però mediocres en duanes i negociació de preus d'enviament competitiu (Arvis *et al.* 2016). Més enllà de la posició específica a la classificació, el que realment interessa de l'informe és la identificació dels reptes del sector per als propers anys. Les reformes a implementar, l'evolució del mercat i la transició cap a un model més sostenible són els principals desafiaments. No obstant això, la resposta a cada desafiament estarà fortament influenciada pel context nacional, i el

seu grau de complexitat dependrà de les casuístiques específiques i dels recursos disponibles per fer-los front.

Des de l'òptica del mercat, l'informe indica problemes d'excés de capacitat ofertada en diferents segments, la qual cosa ha incrementat la competitivitat i ha posat pressió a la indústria per incrementar la seva eficiència o reduir els costos d'explotació. En paral·lel, es constata una forta especialització del sector i es magnifiquen les diferències entre grans multinacionals, mitjanes i petites empreses. Les multinacionals es poden permetre integrar totes les parts del procés logístic, mentre que la resta han d'associar-se en xarxes col·laboratives per garantir serveis similars i poder competir al mateix nivell. La competència entre mitjans de transport, l'emergència de nous mercats i la necessitat d'adaptar-se a les noves tecnologies apareixen també com a factors clau a millorar.

La capacitació dels professionals i la seva formació en competències mereixen ser esmentades a banda. Les activitats logístiques són intensives en mà d'obra, de manera que les seves habilitats esdevenen fonamentals. L'informe proposa la distinció entre quatre categories de personal: operaris, administratius, encarregats i directors logístics. En totes les categories es detecta gran escassetat de personal qualificat, amb grans diferències geogràfiques i socioeconòmiques. S'alerta, a més, de notables dificultats per contractar i retenir bons professionals, de la falta d'idoneïtat de l'educació rebuda i del baix pressupost dedicat a formació per part de les companyies afectades.

La gestió dels impactes i la sostenibilitat logística posen el focus en dos aspectes: logística verda i integració de la logística en l'ordenació territorial. La logística verda neix com a resposta al problema de l'escalfament global del planeta i l'emissió de gasos d'efecte hivernacle. El sector logístic és responsable del 42% de les emissions del sector transport i del 7% del total, amb tendència a l'alça. Seguint les directrius de l'acord de París, la necessitat de reduir les emissions de CO₂ és manifesta, i determinades organitzacions no governamentals han iniciat campanyes per exigir polítiques de zero emissions l'any 2050. En l'àmbit territorial, l'informe posa l'accent en la necessitat de millorar les polítiques regionals per reduir impactes i externalitats del sector. D'aquesta manera, es recomana una major integració de les infraestructures de transport, emmagatzematge i distribució per a un menor impacte al territori i a les ciutats a proveir.

Dit tot això, aquest article analitza els principals desafiaments logístics i es centra en la resposta de la indústria, les institucions públiques i la comunitat educativa per afrontar aquests reptes en àmbit europeu. L'estructura de l'article es divideix en quatre parts, precedides per aquesta introducció. En la secció següent es descriuen les directrius estratègiques marcades per la indústria. A continuació, s'analitzen les polítiques públiques definides per la Comissió Europea, per la seva rellevància i impacte entre els diferents estats membre. En tercer lloc, es reflexiona

sobre les necessitats formatives dels futurs professionals d'acord amb les tendències i estratègies del sector. Finalment, es sintetitzen les idees i les conclusions més rellevants de l'article.

1. Estratègies de la indústria i dels operadors logístics

Si la comparativa transnacional de tendències resulta complexa *per se*, l'anàlisi del sistema empresarial afegeix un nivell de dificultat addicional. La major part de les companyies operen en un entorn altament fragmentat i evolucionen, dia rere dia, per adaptar-se a una demanda canviant que els permeti millorar la quota de mercat. Tot això afecta directament les seves operacions logístiques. Aquesta circumstància fa inviable una aproximació *bottom-up* al fenomen, la qual cosa ens obliga a aproximar-nos-hi des d'un enfocament invers. En la present secció es desgranen, doncs, les línies estratègiques fixades per la principal plataforma tecnològica europea centrada en logística, ETP-ALICE¹, i es contextualitzen en base a exemples concrets d'empreses líders en diversos sectors.

1. Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe (vegeu la figura 1, on es mostren les principals organitzacions que la componen).

Figura 1. Organitzacions integrades a la plataforma ETP-ALICE

Afil·lació a ALICE segons el tipus d'organització		
Tipus d'organització	Membres	Asociaciones internacionales y de la UE
Exportadors i minoristes		
Proveïdors de serveis logístics, missatgeria i operadors postals i transportistes		
Ports, centres de distribució, terminals intermodals i infraestructura de transport		
Fabricants d'automòbils i operacions logístiques, gestió (unitats modulars)		
Informació i tecnologies de comunicació i consultoria		
Clústers logístics d'estats regionals i membres		
Centres d'investigació i tecnologia		
Plataformes tecnològiques europees / PPP		
Estats membres i finançament de la innovació		

Font: ETP-ALICE (<http://www.etp-logistics.eu/>).

Per donar resposta a la seva missió, ALICE ha definit un full de ruta basat en cinc línies estratègiques (taula 1). Cadascuna d'elles marca fites temporals cada deu anys fins a convergir el 2050 al *physical internet*, que, segons Maslarić (2016), és la branca logística de la indústria 4.0. A continuació es detallen aquestes estratègies.

Taula 1. Full de ruta de la indústria europea cap al *physical internet*

Estratègies	Logística urbana	Xarxes globals de subministrament col·laboratives i coordinades	Corredors, centres inter-modals i sincromodalitat	Cadenes de subministrament segures, fiables i sostenibles	Sistemes d'informació per a la interconnexió logística
Objectiu 2020	Definició i anàlisi de noves oportunitats i de models de negoci	Col·laboració horitzontal	Creació de <i>hubs</i> i integració de xarxes	Orientació confluent d'objectius econòmics, socials, ambientals i de fiabilitat	Interoperabilitat entre xarxes aplicada a la logística
Objectiu 2030	Sistemes de distribució automàtics i eficients	Integració de producció i logística	Disseny innovador de la cadena de subministrament i integració de serveis	Presca de decisió integral en cadenes de subministrament de principi a fi	Visibilitat completa de la cadena de subministrament
Objectiu 2040	Logística urbana sostenible i integral	Xarxes d'aprovisionament obertes	Serveis sincromodals porta a porta	Cadenes de subministrament fiables per a una economia circular	Xarxes logístiques obertes i completament operatives
Objectiu 2050	PHYSICAL INTERNET				

Font: elaboració pròpia en base al ETP-ALICE roadmap (<http://www.etp-logistics.eu/>).

1.1. Logística urbana

La logística urbana comprèn tots aquells processos involucrats en les operacions diàries necessàries per a un funcionament correcte de l'economia urbana. Aquests processos inclouen des del subministrament de productes, els serveis de distribució i emmagatzematge, el transport, els serveis de manteniment de productes, la mobilitat per compres, la logística inversa, fins a la gestió de les deixalles.

Per donar resposta a aquestes etapes es defineixen cinc grans reptes:

- Identificar i valorar oportunitats de transport urbà de mercaderies.

- Evolució cap a un sistema de transport urbà de mercaderies integrat i gestionat més eficientment.
- Models de negoci i serveis d'innovació.
- Seguretat i fiabilitat en el transport urbà de mercaderies.
- Vehicles més eficients i nets.

Un clar exemple d'estratègia empresarial en aquesta direcció pot veure's en el cas de Mercadona². La cadena de supermercats està introduint vehicles dotats de motors més eficients i, en paral·lel, optimitza al màxim la relació càrrega/capacitat. En aquest sentit, la introducció d'un sistema de paletització paramètrica per optimitzar el volum de la càrrega és cabdal. L'ús de cel·luloses compactades disminueix la necessitat d'espai de transport i emmagatzematge, alhora que redueix els residus de l'envasat. L'any 2013 es van estalviar 140 tones de plàstic i 2.189 de cartró, cosa que suposa una reducció de costos d'aproximadament 650.000 euros i 850 tones de CO₂. El disseny d'ampolles d'oli quadrades contribueix també a aquesta causa, ja que permet incrementar un 16% les unitats transportades en cada palet i reduir les emissions en 122 tones de CO₂.

1.2. Xarxes globals de subministrament col·laboratives i coordinades

El disseny de xarxes coordinades i col·laboratives comprèn tant la planificació estratègica prèvia, com la implementació i l'execució tàctica de les operacions. La creació d'aquestes xarxes genera nous reptes per a la gestió empresarial i afegeix complexitat als processos de decisió, que es converteixen en processos multicriteri, multiagent i han de resoldre's en temps real. Tot això també requereix la posada en funcionament de noves eines i sistemes de treball automatitzats que assegurin no només un funcionament adequat, sinó també aspectes com la compartició de dades, la resiliència de la infraestructura o la seguretat dels sistemes triats davant de potencials atacs externs. En aquest escenari de canvi, és evident que els models de negoci evolucionaran, i fins i tot poden emergir noves iniciatives que afegeixin valor afegit a l'ecosistema empresarial actual. En aquesta línia, es defineixen quatre grans reptes a afrontar properament:

- Disseny de xarxes de subministrament col·laboratives.
- Coordinació de xarxes de subministrament.

2. Per a més informació sobre els exemples utilitzats en aquesta secció, vegeu: www.laboratorioecoinnovacion.com.

- Integració de producció i logística.
- Impulsors i facilitadors del canvi.

Aquesta estratègia es pot exemplificar amb la col·laboració entre DHL Supply Chain i el grup tecnològic japonès Fujitsu per optimitzar les rutes de transport, incrementar la capacitat de càrrega, reciclar els envasos buits i millorar tecnològicament els vehicles. Més enllà de l'estalvi de costos mateix, la multinacional japonesa va reduir considerablement la seva petjada ecològica, de manera que va reduir l'impacte ambiental de les seves operacions logístiques. Fonts de la companyia estimen que la reducció de les emissions de CO₂ podria arribar fins al 50%, cosa que els ha permès obtenir el Green Logistics Award, un premi que otorguen les autoritats nipones.

1.3. Corredors, centres intermodals i sincromodalitat

Des de la definició dels primers plans de xarxes transeuropees per part de la Comissió Europea a la dècada dels 90, els avenços en matèria infraestructural i de gestió de fronteres han estat notables. No obstant, atenent l'abast de l'actual programa TEN-T de la institució comunitària, queda encara molta feina per fer. Segons ALICE, la integració de les xarxes s'ha centrat en la interconnectivitat i la interoperabilitat, però encara calen molts esforços per alinear corredors de transport i centres de transferència intermodals (*hubs*) per a mercaderies. És per això que s'estableixen objectius ambiciosos per aconseguir una xarxa sincronitzada, intel·ligent i sense disfuncions internes que permeti la circulació de serveis comodals de transport per tot el continent. En aquest sentit, es plantegen principalment els següents reptes:

- Integració de serveis de transport i cadenes de subministrament.
- Integració de serveis de transport i infraestructures.

El port de Rotterdam seria un exemple pioner de *hub* sincromodal. Des de 2013 es troba en funcionament la torre de control Ways, on es gestiona la intermodalitat del transport de contenidors refrigerats en temps real en funció de les circumstàncies de cada moment. En franges horàries punta, per exemple, el ferrocarril permet esquivar els impediments del tràfic urbà, cosa que fins i tot permet oferir costos més competitius. Es minimitza així el temps d'emmagatzematge al port, i alhora s'optimitzen els recursos disponibles. Això també permet prioritzar determinades càrregues per damunt d'altres, la recepció de les quals sigui menys urgent o no convingui per no saturar magatzems. D'altra banda, és obvi que els proveïdors de

serveis logístics han de cedir part de les seves atribucions, col·laborar en confiança amb el nou operador i crear xarxes coordinades de transport.

1.4. Cadenes de subministrament fiables, segures i sostenibles

Una visió holística de la cadena de subministrament requereix un increment de la fiabilitat, la seguretat i la sostenibilitat sense que això representi un sobrecost econòmic excessiu, la qual cosa acaba implicant una reducció del volum total transportat. Processos de desmaterialització, impressió 3D, ajornament de l'assemblatge de productes acabats o aprovisionament de proximitat poden ajudar a aconseguir aquesta fita; encara que la seva implementació pot suposar canvis de paradigma dins del sector logístic i de la societat en general. Els principals reptes que es plantegen per aconseguir cadenes de subministrament modernes són:

- Definició d'un full de ruta de sostenibilitat a la cadena de subministrament.
- Disseny d'un full de ruta de seguretat a la cadena de subministrament.

En termes de sostenibilitat, podem posar com a exemple el cas de DHL. L'operador ofereix als seus clients informes detallats sobre consum de combustibles i emissions de diòxid de carboni al llarg de cada etapa del procés logístic i productiu. Mapes d'emissions causades pel transport, estimacions del cicle de vida dels productes utilitzats o càlculs de la quantitat d'energia consumida són exemples concrets del tipus d'informació que faciliten.

1.5. Sistemes d'informació per a la interconnexió logística

La transició cap al *physical internet* requereix de sistemes globals oberts que interconnectin béns físics, digitals i operacionals amb protocols i interfícies estandaritzades. Els principals aspectes als quals cal donar resposta inclouen l'habilitat d'accedir o desconnectar de xarxes de subministrament de diferent nivell, la simplificació dels sistemes TIC, l'estandardització dels dispositius, la creació de plataformes en línia col·laboratives i obertes, la fiabilitat i seguretat de la gestió de dades, etc. Per donar resposta a aquestes necessitats es plantegen les següents estratègies:

- Innovació en TIC: dispositius intel·ligents, *big data*, IoT (internet de les coses), automatització de les operacions logístiques, etc.

- Nous models de negoci: maximització de l'ús de béns, infraestructures o eines col·laboratives compartint negoci i guanys.
- Govern de les dades.

Com a exemple es podria esmentar el cas d'Amazon, que va patentar el Sistema d'enviament de paqueteria anticipada³. Mitjançant l'ús d'algorismes intel·ligents de predicció del comportament dels consumidors, la plataforma empaqueta i envia productes abans que el propi client els sol·liciti. D'aquesta manera redueix els temps de lliurament. En cas que finalment els productes no siguin sol·licitats, els reassigna a consumidors propers i fins i tot els ofereix descomptes personalitzats. Sistemes similars s'utilitzen per predir falles mecàniques en maquinària industrial i vehicles d'ús intensiu, de manera que es programen visites dels tècnics de manteniment abans que els sistemes hagin fallat.

Un altre exemple, en aquest cas relacionat amb els magatzems compartits, seria el cas de FLEXE. Mitjançant un programari al núvol, es gestiona l'activitat dels operaris del magatzem, el seguiment de les dades de l'inventari, la supervisió de les operacions i fins i tot l'administració dels contractes i les factures. Així mateix, els clients poden etiquetar l'inventari i els palets per fer un seguiment dels enviaments, cosa que permet als magatzems gestionar la qualitat i els fluxos d'entrada i sortida. Amb les integracions d'EDI i API els clients poden emprar els seus propis sistemes mentre obtenen accés al mercat i als serveis de FLEXE.

2. Prioritats de les institucions públiques

2.1. Context polític

En el context europeu, les bases per al creixement, és a dir, la infraestructura i els acords institucionals, estan àmpliament implementades. Ara són els industrials els qui han de prendre la iniciativa i adoptar un enfocament integral per créixer, escalar els seus processos i fer-se més competitius. Tot això en un entorn fortament canviant i on la innovació gradual, amb fort arrelament en el cas europeu, perd pistonada davant els canvis disruptius i l'aparició de noves tecnologies americanes i asiàtiques (Kearney, 2017). Les institucions tenen, doncs, un paper secundari. No obstant això, és cert que determinades polítiques públiques d'acompanyament són encara necessàries per assegurar una posició dominant en un context globalitzat. De fet, si centrem l'atenció en les àrees d'actuació fixades per la presidència de

3. Method and System for Anticipatory Package Shipping.

la Comissió Europea l'any 2014, o en les estratègies públiques defensades recentment per la mateixa Comissió davant del Parlament Europeu (innovació, inversió, economia circular i hipocarbònica, digitalització i mercat únic), es fa patent la forta incidència que manté el sector industrial i logístic.

Des de l'òptica industrial, l'estratègia política passa per l'enfortiment de les companyies continentals, reforçant el seu creixement i assegurant la seva continuïtat com a col·lidors del mercat internacional. En paral·lel, es proposa afavorir el desenvolupament de tecnologies específiques que permetin desbloquejar sectors clau de l'economia amb un fort potencial de creixement a mitjà termini. Aquestes tecnologies inclouen la micro i la macro electrònica, la nanotecnologia, la biotecnologia industrial, materials avançats, fotònica i sistemes de producció avançats.

Pel que fa a les infraestructures, és evident que la inversió està fent una transició dels transports cap a l'energia i la digitalització dels països i les regions. La xarxa central de transport del programa TEN-T està llargament implementada i és prou densa com per donar cabuda a la demanda de trànsit actual. És per això que el programa ESFI IIW⁴, per posar un exemple, ha començat a canviar les seves prioritats. Dels 147,3 bilions d'euros pressupostats per cofinançar projectes europeus, un 34% es destinarà a energia, un 15% a transports, un 7% a projectes digitals i un 6% a eficiència ambiental (EC 2017). D'aquesta manera, es vol reforçar la integració del mercat energètic, que ha de sustentar la transició cap a l'automoció elèctrica, i de les telecomunicacions, sector clau per reforçar l'economia digital i interconnectada.

En aquesta mateixa línia es mouen també les prioritats de la pròpia Comissió, que va establir la digitalització i la descarbonització com a principals objectius en matèria de transports. Cal recordar que les administracions, a banda de promoure el creixement, estan obligades a vetllar pel medi ambient i la sostenibilitat del planeta. La pròpia Comissió va crear una direcció general transversal, la DG CLIMA, per assegurar un seguiment i un correcte compliment correctes dels acords de Kyoto i posteriorment de París. No són poques les entitats externes, principalment ONG, que segueixen d'aprop els compromisos assolits per verificar-ne el compliment.

2.2. Marc regulatori

Més enllà de l'afinitat ideològica de cadascú amb les directrius polítiques, és evident que el sector logístic està fortament influït per les decisions de les institucions. Les decisions públiques són avaluades amb deteniment des del sector privat, la

4. European Fund for Strategic Investments - Infrastructure and Innovation Window.

qual cosa permet ajustar l'alineament de l'estratègia empresarial a les línies marcades pels organismes oficials. El pressupost inversor de la Comissió supera els 160.000 milions d'euros anuals, i les empreses europees poden sol·licitar fons per a projectes alineats amb els diferents programes d'inversió i recerca. Ja siguin a fons perdut o en crèdits tous, aquesta partida és prou llaminera com per atreure l'atenció de les grans corporacions empresarials i logístiques i, fins i tot, desviar la seva estratègia empresarial i línia de negoci.

Més important que el propi finançament de projectes R+D, no obstant, és l'adaptació regulatòria als canvis impulsats des de la indústria. Noves *start-up* tecnològiques com Airbnb, Uber, Ebay o Deliveroo han proposat models de negoci revolucionaris que tutegen els grans entramats empresarials de tots els sectors i països, cosa que ha despertat nombroses alarmes. L'ús de drons per a paqueteria planteja també importants friccions amb l'actual sistema regulatori de l'espai aeri, no únicament pel risc de sobrevolar àrees urbanes, sinó per la necessitat d'establir unes condicions determinades de vol (principalment l'altura) i de capacitació dels pilots. És evident que les administracions estan obligades a respondre de manera ràpida i adequada a les innovacions si no volen afrontar forts conflictes socials. El marc regulatori –o les regles del joc– ha de ser clar i oferir garanties suficients als inversors, però a més ha de permetre l'adopció de noves tecnologies i l'aparició de nous models de negoci propis de l'economia 4.0. En cas contrari, es limita el potencial de creació i d'implantació primerenca de les companyies, de manera que es perden posicions en un entorn global fortament competitiu.

3. Necessitats formatives dels futurs professionals

Per donar compliment als interessos dels agents implicats en temes logístics, cal preguntar-se quin paper hauria de tenir l'educació per capacitar els futurs professionals, i particularment els directius logístics. De l'anàlisi plantejada a les seccions anteriors, es desprèn una creixent complexitat i tecnificació de processos al sector. Això no només requerirà un nivell de formació inicial adequat en la matèria sinó també una formació continuada al llarg de la carrera professional.

És important, doncs, assentar les competències bàsiques en logística dels directius i assegurar el seu coneixement de les diferents àrees de valor de la cadena de subministrament: aprovisionament, compres, transport, producció, emmagatzematge, distribució i gestió dels residus. Un coneixement exhaustiu dels processos pot ajudar no únicament a una gestió més eficient, sinó també a promoure una cultura d'innovació i millora permanent dins de l'organització.

En segona instància, cal reforçar les competències directives i interpersonals. Més enllà de les habilitats per a la direcció i l'experiència en gestió de projectes, cal un coneixement

xement detallat del mercat on s'interactua. Competències en visió global de l'entorn de negoci, logística internacional, polítiques públiques, sostenibilitat, subcontractació logística i idiomes són fonamentals en un entorn cada vegada més global i competitiu.

Finalment, cal recordar la creixent importància de la tecnologia en el món dels negocis. La innovació constant porta a escenaris complexos i canviants, en els quals la incertesa ha de ser manejada adequadament. Conèixer les innovacions que ens porten cap a la logística 4.0, moure's còmodament en l'entorn digital, dominar els nous canals de gestió i vendes com l'*e-commerce*, i ser capaç de prendre decisions sustentades en dades són també competències imprescindibles per als professionals logístics del demà.

Síntesi

Atenent els desafiaments identificats pel Banc Mundial i el full de ruta marcat per la indústria europea és evident que el sector logístic s'enfrontarà a grans reptes en els propers anys. Les institucions públiques estan obligades a implementar polítiques estratègiques que permetin, no només mantenir una posició dominant en el context global de les seves empreses, sinó també liderar la innovació i la transferència tecnològica en un entorn fortament complex i canviant. Els professionals logístics, i especialment els càrrecs directius, hauran de demostrar les seves competències professionals movent-se en àrees tan diferents com el coneixement exhaustiu de totes les àrees de valor de la cadena de subministrament, la capacitació directiva i interpersonal o l'aplicació de la tecnologia al món empresarial. Únicament així es podrà aconseguir l'excel·lència en la gestió i un ús adequat de l'economia digital per optimitzar recursos i seguir creixent de manera sostenible.

Referències bibliogràfiques

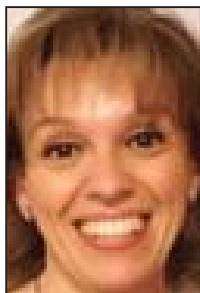
- ARVIS, J. F.; SASLAVSKY, D.; OJALA, L.; SHEPHERD, B.; BUSCH, C.; RAJ, A.; NAULA, T. (2016). *Connecting to compete 2016: trade logistics in the global economy. The logistics performance index and its indicators*. Washington: The World Bank.
- AULICINO, A. *et al.* (2014). *Corridors, hubs and synchromodality: research and innovation roadmap*. Brussel·les: ETP-ALICE.
- BARBARINO, S. *et al.* (2014). *Global supply network coordination and collaboration: research and innovation roadmap*. Brussel·les: ETP-ALICE.
- EUROPEAN COMMISSION (2017). *Delivering TEN-T: facts & figures*. Brussel·les: DG MOVE.

- HAON, S. *et al.* (2014). *Urban freight: research and innovation roadmap*. Brussel·les: ETP-ALICE.
- JUNCKER, J. C. (2014). *A new start for europe: my agenda for jobs, growth, fairness and democratic change. Political guidelines for the next european commission*. Parlament Europeu, Estrasburg.
- KEARNEY, A. T. (2017). *28th Annual State of Logistics Report: accelerating into uncertainty*. CSCMP.
- MASLARIĆ, M.; NIKOLIČIĆ, S.; MIRČETIĆ, D. (2016). «Logistics response to the Industry 4.0: the physical internet». *Open engineering*. Vol. 6, núm. 1, pàg. 511-517.
- ROD, F. *et al.* (2014). *Information systems for interconnected logistics: research and innovation roadmap*. Brussel·les: ETP-ALICE.
- ZIJM, H. *et al.* (2014). *Sustainable, safe and secure supply chain: research and innovation roadmap*. Brussel·les: ETP-ALICE.



Eduard J Alvarez-Palau
ealvarezp@uoc.edu
Professor dels Estudis d'Economia i
Empresa (UOC)

Enginyer de Camins, Canals i Ports (UPC), Màster en Direcció de les Organitzacions (UOC) i Doctor en Enginyeria i Infraestructures del Transport (UPC). Es va incorporar com a professor dels estudis l'any 2017, després d'una estada de recerca postdoctoral a la Universitat de Cambridge i una altra a la Comissió Europea (DG MOVE). Anteriorment havia treballat com a consultor privat en temes d'enginyeria urbana, planificació infraestructural i disseny de xarxes, activitat que va compaginar amb tasques docents a temps parcial a la UOC i a la UPC.



Marta Viu Roig

mviu@uoc.edu

Directora del màster de Direcció d'operacions i logística integral (UOC)

Doctora en Empresa per la Universitat de Barcelona. Llicenciada en Ciències Econòmiques i Empresariales per la Universitat de Barcelona. Directora acadèmica del màster propi en Logística Integral i Direcció d'Operacions. Codirectora de l'Executive Master en Direcció d'Operacions, Logística & SCM (EADA-UOC). És membre del grup de recerca MeL, i la seva recerca se centra en els àmbits de la logística i de l'*e-learning*.

Els textos publicats en aquesta revista estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement 3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los, comunicar-los públicament i fer-ne obris derivades sempre que reconegueu els crèdits dels obris (autoria, nom de la revista, institució editora) de la manera especificada pels autors o per la revista. La llicència completa és pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.ca>.

