

OIKONOMICS

Revista de economía, empresa y sociedad

UN CONTEXTO CAMBIANTE

La logística del mañana: retos y oportunidades en la era digital

Eduard J. Álvarez-Palau

Profesor de los Estudios de Economía y Empresa (UOC)

Marta Viu Roig

Directora del máster de Dirección de operaciones y logística integral (UOC)

RESUMEN En una sociedad global e interconectada, el sector logístico es especialmente relevante para entender el funcionamiento de la economía moderna. Los países europeos, gracias a su elevado nivel de desarrollo, disponen de una posición privilegiada que les permite afrontar el futuro con garantías. La industria es competitiva y tiene claros sus desafíos estratégicos. Innovación, infraestructuras, digitalización, creación de redes e integración de las cadenas de suministro son aspectos clave a tener presentes. El papel de las instituciones públicas resulta también decisivo, puesto que deben no solo acompañar sino potenciar las iniciativas del sector privado para asegurar su competitividad global. Todo ello debe entenderse, además, en un contexto fuertemente cambiante y donde las competencias de los profesionales logísticos marcarán, sin lugar a dudas, los éxitos del mañana.

PALABRAS CLAVE logística; digitalización; industria; políticas públicas; capacitación profesional

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*

Introducción

Las principales instituciones mundiales han puesto la logística en el centro de miras. El Banco Mundial, por ejemplo, inició en 2007 la creación del Índice de Eficiencia Logística para comparar el desempeño de 160 países de forma bienal en términos de comercio mundial. El índice se determina mediante una encuesta a operadores logísticos que abarca seis componentes: eficiencia de aduanas y gestión de fronteras, calidad del comercio e infraestructuras de transporte, la facilidad de negociar precios de envío competitivos, la competencia y calidad de los servicios logísticos, la posibilidad de rastrear los envíos, y la puntualidad de los mismos.

Los resultados más recientes diferencian claramente las economías desarrolladas de aquellas en vías de desarrollo. En un *ranking* liderado por Alemania, España ocupa el vigésimo tercer lugar, mostrando buenos resultados en trazabilidad y puntualidad, pero mediocres en aduanas y arreglo de precios de envío competitivos (Arvis *et al.*, 2016). Más allá de la posición específica en la clasificación, lo que realmente interesa del informe es la identificación de los retos del sector para los próximos años. Las reformas a implementar, la evolución del mercado y la transición hacia un modelo más sostenible son los principales desafíos. Sin embargo, la respuesta a cada desafío estará fuertemente influenciada por el contexto nacional,

y su nivel de complejidad dependerá de las casuísticas específicas y de los recursos disponibles para hacerles frente.

Desde la óptica del mercado, el informe indica problemas de exceso de capacidad ofertada en diferentes segmentos de mercado, lo que ha incrementado la competitividad y ha puesto presión en la industria para incrementar su eficiencia o reducir los costes de explotación. En paralelo, se constata una fuerte especialización del sector, magnificando las diferencias entre grandes multinacionales, medianas y pequeñas empresas. Las multinacionales son capaces de integrar todas las partes del proceso logístico, mientras que el resto deben asociarse mediante redes colaborativas para garantizar servicios similares y competir al mismo nivel. La competencia entre modos de transporte, la emergencia de nuevos mercados y la necesidad de adaptarse a las nuevas tecnologías aparecen también como factores clave a mejorar.

Mención aparte requiere la capacitación de los profesionales y su formación en competencias. Las actividades logísticas son intensivas en mano de obra, de modo que sus habilidades son fundamentales. El informe propone la distinción entre cuatro categorías de personal: operarios, administrativos, encargados y directores logísticos. En todas las categorías se detecta una importante escasez de personal cualificado, con importantes diferencias geográficas y socioeconómicas. Se alerta, además, de notables dificultades para contratar y retener a los buenos profesionales, de la falta de idoneidad de la educación recibida y del bajo presupuesto dedicado a formación por parte de las compañías afectadas.

La gestión de los impactos y la sostenibilidad logística ponen el foco en dos aspectos: logística verde e integración de la logística en el ordenamiento territorial. La logística verde nace como respuesta al problema del calentamiento global del planeta y la emisión de gases de efecto invernadero. El sector logístico es responsable del 42 % de las emisiones del sector transporte y del 7 % del total, con tendencia al alza. Siguiendo las directrices del Acuerdo de París, la necesidad de reducir las emisiones de CO₂ es manifiesta y determinadas organizaciones no gubernamentales han iniciado campañas para exigir políticas de cero emisiones en 2050. En el ámbito territorial, el informe pone el acento en la necesidad de mejorar las políticas regionales para reducir impactos y externalidades del sector. De este modo se recomienda una mayor integración de las infraestructuras de transporte, almacenaje y distribución, buscando un menor impacto en el territorio y las ciudades a abastecer.

Con todo, el presente artículo analiza los principales desafíos logísticos y se centra en la respuesta que industria, instituciones públicas y comunidad educativa plantean para afrontar dichos retos en Europa. La estructura del artículo se divide en cuatro partes que preceden esta introducción. En la sección siguiente se describen las directrices estratégicas marcadas por la industria. A continuación, se

analizan las políticas públicas definidas por la Comisión Europea por su relevancia e impacto entre los diferentes Estados miembros. En tercer lugar, se reflexiona sobre las necesidades formativas de los futuros profesionales de forma acorde a las tendencias y estratégicas del sector. Para finalizar, se sintetizan las ideas y conclusiones más relevantes.

1. Estrategias de la industria y los operadores logísticos

Si la comparativa transnacional de tendencias resulta compleja *per se*, el análisis del sistema empresarial añade un nivel de dificultad adicional. La mayor parte de las compañías operan en un entorno altamente fragmentado y evolucionan día a día para adaptarse a una demanda cambiante para mejorar su cuota de mercado, afectando todo ello a sus operaciones logísticas. Esta circunstancia hace inviable una aproximación *bottom-up* al fenómeno, lo que nos obliga a tomar un enfoque inverso. En la presente sección se desgranar, pues, las líneas estratégicas fijadas por la principal plataforma tecnológica europea centrada en logística, ETP-ALICE,¹ y se contextualizan sobre la base de ejemplos concretos de empresas líderes de diferentes sectores.

1. Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe (ver figura 1, donde se muestran las principales organizaciones que la componen).

Figura 1. Organizaciones integradas en la plataforma ETP-ALICE

Afilación a ALICE según el tipo de organización		
Tipo de organización	Miembros	Asociaciones internacionales y de la UE
Exportadores y minoristas		
Proveedores de servicios logísticos, mensajería y operadores postales y transportistas		
Puertos, centros de distribución, terminales intermodales e infraestructura de transporte		
Fabricantes de automóviles y operaciones logísticas, gestión (unidades modulares)		
Información y tecnologías de comunicación y consultoría		
Clústeres logísticos de estados regionales y miembros		
Centros de investigación y tecnología		
Plataformas tecnológicas europeas / PPP		
Estados miembros y financiación de la innovación		

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

Para dar respuesta a su propósito, la ALICE ha definido una hoja de ruta basada en cinco líneas estratégicas (tabla 1). Todas ellas marcan hitos temporales cada diez años hasta converger en 2050 en el *physical internet*, o lo que según Maslarić (2016) sería la rama logística de la industria 4.0.

A continuación se detallan dichas estrategias.

Tabla 1. Hoja de ruta de la industria europea hacia el *pyshical internet*

Estrategias	Logística urbana	Redes globales de suministro colaborativas y coordinadas	Corredores, centros intermodales y sincromodalidad	Cadenas de suministro seguras, fiables y sostenibles	Sistemas de información para la interconexión logística
Objetivo 2020	Definición y análisis de nuevas oportunidades y modelos de negocio	Colaboración horizontal	Creación de <i>hubs</i> e integración de redes	Orientación confluyente de objetivos económicos, sociales, ambientales y fiabilidad	Interoperabilidad entre redes aplicada a la logística
Objetivo 2030	Sistemas de distribución automáticos y eficientes	Integración de producción y logística	Diseño innovador de la cadena de suministro e integración de servicios	Toma de decisión integral en cadenas de suministro de principio a fin	Visibilidad completa de la cadena de suministro
Objetivo 2040	Logística urbana sostenible e integral	Redes de aprovisionamiento abiertas	Servicios sincromodales puerta a puerta	Cadenas de suministro fiables para una economía circular	Redes logísticas abiertas y completamente operativas
Objetivo 2050	PHYSICAL INTERNET				

Fuente: elaboración propia sobre la base de ETP-ALICE roadmap (<http://www.etp-logistics.eu/>).

1.1. Logística urbana

El alcance de la logística urbana comprende todos aquellos procesos involucrados en las operaciones diarias que se requieren para el correcto funcionamiento de la economía urbana. Dichos procesos incluyen desde el suministro de productos, los servicios de distribución y almacenaje, el transporte, los servicios de mantenimiento de productos, la movilidad por compras, la logística inversa, hasta la gestión de los desechos.

Para dar respuesta a dichas etapas se definen cinco grandes retos:

- Identificar y valorar oportunidades de transporte urbano de mercancías.
- Evolución hacia un sistema de transporte urbano de mercancías más eficientemente integrado y gestionado.

- Modelos de negocio y servicios de innovación.
- Seguridad y fiabilidad en el transporte urbano de mercancías.
- Vehículos más eficientes y limpios.

Un claro ejemplo de estrategia empresarial en esta línea puede verse en el caso de Mercadona.² La cadena de supermercados está introduciendo vehículos dotados de motores más eficientes, al mismo tiempo que optimizan la relación carga/capacidad al máximo. La introducción de un sistema de paletización paramétrica para optimizar el volumen de la carga es crucial en este sentido. El uso de celulosas compactadas disminuye la necesidad de espacio de transporte y almacenaje, a la vez que reduce los residuos de envase. En 2013 se han ahorrado 140 toneladas de plástico y 2.189 de cartón, lo que supone una reducción del coste de aproximadamente 650.000 euros y 850 toneladas de CO₂. El diseño de botellas de aceite cuadradas contribuye también a dicha causa, permitiendo incrementar un 16 % las unidades transportadas en cada palé y reduciendo las emisiones en 122 toneladas de CO₂.

1.2. Redes globales de suministro colaborativas y coordinadas

El diseño de redes coordinadas y colaborativas abarca la planificación estratégica *ex ante*, a la vez que la implementación y ejecución táctica de operaciones. La creación de dichas redes genera nuevos retos para la gestión empresarial, añadiendo complejidad a los procesos de decisión que se convierten en multi-criterio, multi-agente y en tiempo real. Todo ello requiere, además, la puesta en marcha de nuevas herramientas y sistemas de trabajo automatizados que aseguren no solo un funcionamiento adecuado, sino también otros aspectos como la compartición de datos, la resiliencia de la infraestructura o la seguridad de los sistemas elegidos frente a potenciales ataques externos. Ante dicho escenario de cambio, es evidente que los modelos de negocio evolucionarán, e incluso pueden emerger nuevas iniciativas que permitan incorporar valor añadido al ecosistema empresarial actual.

En esta línea, se definen cuatro grandes retos a afrontar próximamente:

- Diseño de redes de suministro colaborativas.
- Coordinación de redes de suministro.
- Integración de producción y logística.
- Impulsores y facilitadores del cambio.

2. Para más información sobre los ejemplos utilizados en esta sección véase: www.laboratorioecoinnovacion.com.

Para ejemplificar dicha estrategia, sirve la colaboración establecida entre DHL Supply Chain y el grupo tecnológico japonés Fujitsu a la hora de optimizar las rutas de transporte, incrementar la capacidad de carga, reciclar los envases vacíos y mejorar tecnológicamente los vehículos. Más allá del propio ahorro de costes, la multinacional japonesa redujo considerablemente su huella ecológica, reduciendo el impacto ambiental de sus operaciones logísticas. Fuentes de la compañía estiman que la reducción de las emisiones de CO₂ podría llegar hasta el 50 %, lo que les ha permitido recibir el Green Logistics Award por parte de las autoridades niponas.

1.3. Corredores, centros intermodales y sincromodalidad

Desde la adopción, por parte de la Comisión Europea, de los primeros planes de redes transeuropeas en la década de los años noventa, los avances en materia infraestructural y de gestión de fronteras han sido notables. No obstante, atendiendo al alcance del actual programa TEN-T de la institución comunitaria, se denota todavía mucho trabajo por delante. Según ALICE, la integración de redes se ha centrado en la interconectividad e interoperabilidad, pero falta todavía mucho trabajo en la alineación entre corredores de transporte y centros de transferencia intermodales (*hubs*) para mercancías. Es por ello que se establecen objetivos ambiciosos para conseguir una red sincronizada, inteligente y sin disfunciones internas que permita la circulación de servicios co-modales de transporte por todo el continente.

Los principales retos planteados en este sentido son:

- Integración de servicios de transporte y cadenas de suministro.
- Integración de servicios de transporte e infraestructuras.

El puerto de Róterdam representaría, en este sentido, un ejemplo pionero de *hub* sincromodal. Desde 2013 funciona la torre de control *Ways*, donde se gestiona la intermodalidad del transporte de contenedores refrigerados en tiempo real en función de las circunstancias de cada momento. En franjas horarias punta, por ejemplo, el ferrocarril metropolitano permite sortear los impedimentos del tráfico urbano, ofreciendo incluso costes más competitivos. Se minimiza así el tiempo de almacenamiento en puerto, a la vez que se optimizan los recursos disponibles. Al mismo tiempo, se puede también priorizar determinadas cargas en detrimento de otras cuya recepción sea menos urgente, o incluso mejor para no saturar almacenes. Por otro lado, es obvio que los proveedores de servicios logísticos deben ceder parte de sus atribuciones y colaborar en confianza con el nuevo operador, creando redes coordinadas de transporte.

1.4. Cadenas de suministro fiables, seguras y sostenibles

Una visión holística de la cadena de suministro requiere de un incremento de fiabilidad, seguridad y sostenibilidad sin un sobrecoste económico excesivo, lo que acaba implicando reducir el volumen total transportado. Procesos de desmaterialización, impresión 3D, posposición del ensamblaje de productos acabados o aprovisionamientos de proximidad pueden ayudar a alcanzar dicho objetivo, aunque su implementación puede requerir cambios de paradigma dentro del sector logístico y de la sociedad en general.

Los principales retos que se plantean para conseguir cadenas de suministro modernas son:

- Definición de una hoja de ruta para la sostenibilidad de la cadena de suministro.
- Diseño de una hoja de ruta para la seguridad de la cadena de suministro.

En términos de sostenibilidad, por ejemplo, puede servir el caso de DHL, que ofrece a sus clientes informes sobre consumo de combustibles y emisiones de dióxido de carbono a lo largo de cada etapa del proceso logístico y productivo. Mapas de emisiones causadas por el transporte, estimaciones del ciclo de vida de los productos utilizados o cálculos de la cantidad de energía consumida son ejemplos concretos de información facilitada.

1.5. Sistemas de información para la interconexión logística

La transición hacia el *physical internet* requiere de sistemas abiertos globales que interconecten bienes físicos, digitales y operacionales con protocolos e interfaces estándar para ello. Las principales brechas a cubrir atienden a la habilidad de acceder/desconectar de redes de suministro a diferente nivel, la simplificación de los sistemas TIC, la estandarización de dispositivos, la creación de plataformas en línea colaborativas y abiertas, la fiabilidad y seguridad de la gestión de datos, etc.

Para dar respuesta a estas necesidades se plantean las siguientes estrategias:

- Innovación en TIC: dispositivos inteligentes, *big data*, IoT (internet de las cosas), automatización de las operaciones logísticas, etc.
- Nuevos modelos de negocio: maximizando el uso de bienes, infraestructuras o herramientas colaborativas compartiendo negocio y ganancias.
- Gobierno de datos.

Este sería el caso de Amazon, que patentó el sistema de envío de paquetería anticipada³. Mediante el uso de algoritmos inteligentes de predicción del comportamiento de los consumidores, la plataforma empaqueta y envía productos antes que el propio cliente los solicite. De este modo reduce los tiempos de entrega y, en caso de que no sean finalmente solicitados, reasigna los productos hacia consumidores cercanos, llegando incluso a ofrecerles descuentos para ello. Sistemas similares se utilizan para predecir fallas mecánicas en maquinaria industrial y vehículos de uso intensivo, programando visitas de los técnicos de mantenimiento antes que los propios sistemas fallen.

Otro ejemplo, en este caso relacionado con los almacenes compartidos, es el caso de FLEXE. Mediante un *software* en la nube se gestiona la actividad de los operarios de almacén, el seguimiento de los datos de inventario, la supervisión de operaciones, e incluso la administración de contratos y facturas. Asimismo, los clientes pueden etiquetar el inventario y las paletas para realizar un seguimiento de los envíos, lo que permite a los almacenes administrar la calidad y los flujos entrantes y salientes. Con las integraciones de EDI y API, los clientes pueden usar sus propios sistemas al mismo tiempo que obtienen acceso al mercado y a los servicios de FLEXE.

2. Prioridades de las instituciones públicas

2.1. Contexto político

En el contexto europeo, las bases para el crecimiento, es decir, infraestructura y acuerdos institucionales, están ampliamente implementados. Ahora es la industria quién debe tomar la iniciativa, adoptando un enfoque integral, para crecer, escalar sus procesos y hacerse más competitiva. Todo ello en un entorno fuertemente cambiante y donde la innovación gradual, con fuerte arraigo en el caso europeo, pierde fuelle ante cambios disruptivos y la aparición de nuevas tecnologías americanas y asiáticas (Kearney, 2017). Las instituciones están llamadas, pues, a tomar un papel secundario. No obstante, es cierto que determinadas políticas públicas de acompañamiento son todavía necesarias para asegurar una posición dominante en el contexto global. De hecho, si centramos la atención en las áreas de actuación fijadas por la Presidencia de la Comisión Europea en 2014, o las estrategias públicas defendidas recientemente por la misma Comisión ante el Parlamento Europeo

3. Method and System for Anticipatory Package Shipping.

(innovación, inversión, economía circular e hipocarbónica, digitalización y mercado único), se hace patente la fuerte incidencia del sector industrial y logístico.

Desde la óptica industrial, la estrategia política pasa por el fortalecimiento de las compañías continentales, reforzando su crecimiento y asegurando su continuidad como colíderes del mercado internacional. En paralelo, se propone favorecer el desarrollo de tecnologías específicas, que permitan desbloquear sectores clave de la economía y con un fuerte potencial de crecimiento a medio plazo. Dichas tecnologías incluyen micro y macroelectrónica, nanotecnología, biotecnología industrial, materiales avanzados, fotónica y sistemas de producción avanzados.

En relación con las infraestructuras, es evidente que la inversión está virando de los transportes a la energía y la digitalización de los países y regiones. La red central de transporte del programa TEN-T está largamente implementada y es lo suficientemente densa como para albergar la demanda de tráfico actual. Es por ello que el programa ESFI IIW⁴, por tomar un ejemplo, ha empezado a virar las prioridades. De los 147,3 billones de euros de presupuesto para cofinanciar proyectos europeos, un 34 % se destinará a energía, un 15 % a transporte, un 7 % a proyectos digitales y un 6 % a eficiencia ambiental (EC, 2017). De este modo, se pretende reforzar la integración del mercado energético, llamado a sustentar la transición hacia la automoción eléctrica, y de las telecomunicaciones, claves para reforzar la economía digital e interconectada.

En esta línea se mueven también las prioridades de la propia Comisión, que estableció la digitalización y la descarbonización como principales objetivos en materia de transportes. Es necesario recordar que las administraciones, además de promover el crecimiento, están obligadas a velar por el medio ambiente y la sostenibilidad del planeta. La propia Comisión creó una Dirección General transversal, DG CLIMA, para asegurar un correcto seguimiento y cumplimiento de los acuerdos de Kioto, y posteriormente París. Y no son pocas las entidades externas, principalmente ONG, que siguen de cerca los compromisos alcanzados para verificar su cumplimiento.

2.2. Marco regulatorio

Más allá de la afinidad ideológica de cada uno con las directrices políticas, es evidente que el sector logístico está fuertemente influenciado por las decisiones de las instituciones. Las decisiones públicas son evaluadas con detenimiento desde el sector privado, permitiendo ajustar el alineamiento de la estrategia empresarial a

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

las líneas oficiales si fuere necesario. El presupuesto inversor de la Comisión supera los 160.000 millones de euros anuales, y las empresas europeas pueden solicitar fondos para propósitos alineados con los diferentes programas de inversión e investigación. Bien sea a fondo perdido o en créditos blandos, dicha partida es lo suficientemente golosa como para atraer la atención de las grandes corporaciones empresariales y logísticas; incluso para desviar su estrategia empresarial y línea de negocio.

Sin embargo, más importante que la propia financiación de proyectos I+D, es la adaptación regulatoria a los cambios propulsados desde la industria. Nuevas *start-ups* tecnológicas como Airbnb, Uber, Ebay o Deliveroo han propuesto modelos de negocio revolucionarios que tutean a los entramados empresariales en todos los sectores y países, lo que ha despertado numerosas alarmas. El uso de drones para paquetería plantea también importantes roces con el actual sistema regulatorio del espacio aéreo, no únicamente por el riesgo de sobrevolar áreas urbanas, sino por la necesidad de establecer unas condiciones determinadas de vuelo (principalmente altura) y de capacitación de los pilotos. Es evidente que las administraciones están obligadas a responder rápida y adecuadamente a las numerosas innovaciones si no quieren afrontar fuertes conflictos sociales. El marco regulatorio, o las reglas del juego, deben ser claras y ofrecer garantías suficientes a los inversores; pero, además, deben permitir la adopción de nuevas tecnologías y la aparición de nuevos modelos de negocio propios de la economía 4.0. En caso contrario, se limita el potencial de creación e implementación temprana de las compañías, perdiendo así fuelle en un entorno global fuertemente competitivo.

3. Necesidades formativas de los futuros profesionales

Con la vista puesta en intentar dar cumplimiento a los diferentes intereses de los agentes implicados en la logística, uno se pregunta cuál debería ser el papel de la educación para formar a los futuros profesionales, y particularmente a los directivos logísticos. Del análisis planteado en las secciones anteriores, se desprende una creciente complejidad y tecnificación de los procesos en el sector; lo que requerirá no únicamente un adecuado nivel de formación inicial en la materia, sino también una formación continuada a lo largo de la carrera profesional.

Es importante, pues, sentar las bases del conocimiento en logística de los directivos, asegurando su competencia en las diferentes áreas de valor de la cadena de suministro: aprovisionamiento, compras, transporte, producción, almacenamiento, distribución y gestión del residuo. Un conocimiento exhaustivo de los procesos puede ayudar, no únicamente a gestionar de forma eficiente, sino también a promover una cultura de innovación y mejora permanente dentro de la organización.

En segunda instancia, es preciso reforzar las competencias directivas e interpersonales. Más allá de las habilidades para la dirección y la experiencia en gestión de proyectos, se requiere de un conocimiento profundo del mercado en el que se interactúa. Competencias en visión global del entorno de negocio, logística internacional, políticas públicas, sostenibilidad, subcontratación logística e idiomas son fundamentales en un entorno cada vez más global y competitivo.

Finalmente, y no menos importante, cabe recordar la creciente importancia de la tecnología en el mundo de los negocios. La innovación constante lleva a escenarios complejos y cambiantes, en los que la incertidumbre debe ser manejada de forma adecuada. Conocer las innovaciones que conducen hacia la logística 4.0, desenvolverse fluidamente en el entorno digital, dominar los nuevos canales de gestión y ventas, como el *eCommerce*, y ser capaz de tomar decisiones sustentadas en datos son también competencias imprescindibles para el profesional logístico del mañana.

Síntesis

Viendo los desafíos identificados por el Banco Mundial y la hoja de ruta marcada por la industria europea, es evidente que el sector logístico se enfrentará a grandes retos en los próximos años. Las instituciones públicas están obligadas a implementar políticas estratégicas que permitan no solo asegurar una posición dominante en el contexto global para sus empresas, sino también, liderar la innovación y transferencia tecnológica en un entorno fuertemente complejo y cambiante. Los profesionales logísticos, y en especial los cargos directivos, deberán probar sus competencias profesionales, abarcando áreas tan dispares como el conocimiento exhaustivo de las diferentes áreas de valor de la cadena de suministro, la capacitación directiva e interpersonal, o la aplicación de la tecnología al mundo de los negocios. Únicamente así se podrá alcanzar la excelencia en la gestión y una adecuada utilización de la economía digital para optimizar recursos y seguir creciendo de forma sostenible.

Referencias bibliográficas

- 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*. Bruselas: ETP-ALICE.

- BARBARINO, S. *et al.* (2014). *Global supply network coordination and collaboration: research and innovation roadmap*. Bruselas: ETP-ALICE.
- EUROPEAN COMMISSION (2017). *Delivering TEN-T: facts & figures*. Bruselas: DG MOVE.
- HAON, S. *et al.* (2014). *Urban freight: research and innovation roadmap*. Bruselas: 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*. European Parliament, Estrasburgo.
- 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, n.º 1.
- ROD, F. *et al.* (2014). *Information systems for interconnected logistics: research and innovation roadmap*. Bruselas: ETP-ALICE.
- ZIJM, H. *et al.* (2014). *Sustainable, safe and secure supply chain: research and innovation roadmap*. Bruselas: ETP-ALICE.

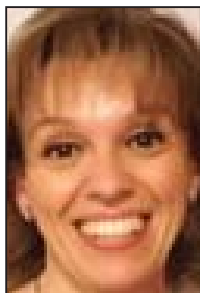


Eduard J. Álvarez-Palau

ealvarezp@uoc.edu

Profesor de los Estudios de Economía y Empresa (UOC)

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (UPC), máster en Dirección de las organizaciones (UOC) y doctor en Ingeniería e Infraestructuras del Transporte (UPC). Se incorporó como profesor de los estudios en 2017, después de una estadia de investigación postdoctoral en la Universidad de Cambridge y otra en la Comisión Europea (DG MOVE). Anteriormente había trabajado como consultor privado en temas de ingeniería urbana, planificación infraestructural y diseño de redes; actividad que compaginó con tareas docentes a tiempo parcial en la UOC y la UPC.



Marta Viu Roig

mviu@uoc.edu

Directora del máster de Dirección de operaciones y logística integral (UOC)

Doctora en Empresa por la Universidad de Barcelona. Licenciada en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Barcelona. Directora académica del máster propio de Logística integral y dirección de operaciones. Codirectora del *executive master* de Dirección de operaciones, logística & SCM (EADA-UOC). Es miembro del grupo de investigación MeL, y su investigación se centra en los ámbitos de la logística y del *eLearning*.

Los textos publicados en esta revista están sujetas –salvo que se indique el contrario– a una licencia de Reconocimiento 3.0 España de Creative Commons. Podéis copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozcáis los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.ca>.

