



Transformación digital en la logística de América Latina y el Caribe

Antecedentes

La irrupción de la pandemia del COVID-19 cambió drásticamente y repentinamente la forma de vida y el modelo de desarrollo imperante. La economía ha sufrido graves consecuencias producto del cierre de actividades productivas y se han generado demoras en los cruces de fronteras debido a los procesos adicionales generados para contener la propagación del virus. Esto ha dado lugar a un marcado aumento del desempleo, con la consecuente reducción de la demanda de bienes y servicios. En este contexto, generar acciones que



Antecedentes	1
I. La transformación digital y la 4ta Revolución Industrial	2
II. Avances recientes en la digitalización de la logística regional	4
III. Pasos siguientes en la digitalización logística: de los desarrollos aislados a la inteligencia logística	9
IV. Lineamientos estratégicos y regulatorios para la digitalización de procesos logísticos	10
V. El rol de las normativas y estándares internacionales para favorecer la interoperabilidad de los sistemas digitales	11
VI. Uso de tecnología y toma de decisiones logísticas	13
VII. Reflexiones sobre la digitalización logística en América Latina y el Caribe	14
VIII. Bibliografía	15
IX. Publicaciones de interés	18

El presente *Boletín FAL* se inscribe dentro del tema de las Reflexiones sobre Tecnologías Disruptivas en el Transporte que la CEPAL suele realizar en estas entregas. En esta oportunidad se analiza la importancia de la transformación digital en el ámbito logístico, especialmente en el contexto actual donde la necesidad de una logística fluida, segura y resiliente demanda acciones adicionales vinculadas a la trazabilidad y a la facilitación de los procesos.

El documento fue realizado por Luis Valdés Figueroa, Consultor de la CEPAL y Gabriel Pérez, Oficial de Asuntos Económicos de la Unidad de Servicios de Infraestructura de la CEPAL, en el marco de las actividades del proyecto de la cuenta del Desarrollo de las Naciones Unidas: "Conectividad, transporte y comercio en la era de la pandemia". Para mayores antecedentes sobre esta temática contactar a gabriel.perez@cepal.org.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.





permitan la fluidez de las cadenas internacionales de logística ha sido fundamental para asegurar el suministro oportuno de insumos, alimentos y bienes esenciales. La tecnología, así como la logística urbana y el comercio electrónico, han permitido cierta continuidad operativa de las actividades urbanas, al favorecer la distribución de alimentos y bienes necesarios para los largos períodos de confinamiento a los que ha estado sometida buena parte de la población (CEPAL, 2020).

El COVID-19 vino a ser un catalizador de una serie de procesos de transformación digital que ya venían llevándose a cabo y los aceleró al extremo, situando a la logística de manera repentina en la 4ta Revolución Industrial, donde la gestión de la información es uno de los mayores activos estratégicos de las organizaciones modernas. (Davenport y Harris, 2007).

Tal como fue analizado en el *FAL* 375, la logística no queda ajena a esta 4ta revolución industrial y sus procesos se han visto fuertemente modificados para asegurar una cadena de suministro fluida, segura, competitiva y con la menor cantidad de contacto humano. El sistema logístico del futuro, en consecuencia, apunta a la interconectividad de la información, la optimización del tiempo y los recursos, con una fuerte inversión y desarrollo en innovación para mantener su competitividad (Barleta, Pérez y Sánchez, 2019).

El siguiente informe está compuesto por seis secciones analíticas y una de recomendaciones estratégicas. La primera analiza la transformación digital en los procesos logísticos al alero de la llamada cuarta revolución industrial. La sección II, analiza los avances realizados por la región en digitalización de la logística comercial, para luego, en la III, analizar los pasos siguientes que debe dar la región para avanzar a estados digitales más avanzados. La sección IV detalla los lineamientos estratégicos y regulaciones necesarias para hacer frente a la nueva realidad digital, mientras que, la sección V se dedica a analizar el rol de las normativas y estándares internacionales para favorecer la interoperabilidad de los sistemas digitales. La sección VI, por su parte, refuerza la importancia que la tecnología no es un fin en sí mismo, sino una herramienta poderosa para fortalecer la toma de decisiones logísticas. El documento finaliza en la sección VII con un conjunto de recomendaciones para incorporar debidamente las dimensiones de desarrollo rural y territorial dentro de las políticas de infraestructura.

I. La transformación digital y la 4ta Revolución Industrial

El desarrollo de las tecnologías de la información y de la capacidad de análisis de grandes volúmenes de datos son los avances que permitieron la 4ta Revolución Industrial, donde la información es el principal activo de las empresas y los Estados deben velar por su seguridad y adecuado uso. La relevancia de la información tiene directa relación con la capacidad tecnológica de disponer y procesar los datos en tiempo real en diversos tipos de

dispositivos, lo cual, sumado a las grandes capacidades actuales de almacenamiento y a muy bajo costo, han favorecido el surgimiento de tecnologías capaces de ir “aprendiendo” y mejorando sus resultados. En palabras de Klaus Schwab, director ejecutivo del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) “La cuarta revolución industrial, no se define por un conjunto de tecnologías emergentes en sí mismas, sino por la transición hacia nuevos sistemas que están contruidos sobre la infraestructura de la revolución digital (anterior)” (Schwab, 2016).

Al igual que en las revoluciones industriales anteriores, es altamente probable que los principales beneficiados sean aquellos que en las etapas tempranas del proceso fueron capaces de innovar y adaptarse al nuevo escenario con las herramientas existentes, diferenciándose del resto del mercado, pese a que con el correr del tiempo los beneficios de los avances obtenidos llegaron a todos. La transformación digital, se refiere a la materialización de cambios en los procesos existentes, para hacerlos más eficientes, mejorando la toma de decisiones a partir de los grandes volúmenes de información relevante que las nuevas tecnologías disponibles hacen factibles de gestionar. Es decir, lo importante es el cambio cultural y organizacional que la tecnología hace posible más que la tecnología que se posee.

En este contexto, el COVID-19 viene a reforzar la necesidad de dar seguimiento a estas tendencias, debido a las restricciones impuestas por los países del todo el mundo para evitar su propagación, lo cual ha tenido fuertes repercusiones en los procesos y cadenas logísticas a nivel global (Banco Mundial, 2020). Entre los requisitos y necesidades imperantes para superar la crisis y dar continuidad a los procesos existentes aparecieron una serie de directrices base para los nuevos procesos definidos, entre ellos: maximizar la ejecución de procesos automatizados, capacidad de ejecución remota para aquellos que no son automatizables, existencia de planes de contingencia coordinados con terceros y dotar a los procesos de una capacidad de resiliencia que permita seguir dando los servicios aunque sea de manera disminuida (Salvador, 2020).

La pandemia COVID-19 no solo ha impactado en los cambios de los procesos, sino que también ha sido el gran (y el real) acelerador de la transformación digital y de la adopción de tecnologías y procesos innovadores que estaban, hasta antes de la pandemia, en fase de prueba para su adopción o que simplemente no se contaba con el valor para tomar las decisiones de cambio (Zelada, 2020). En ese ámbito, luego de observar las medidas de acción aplicadas durante la primera fase de la pandemia, se puede concluir que muchas de las tecnologías utilizadas para responder ante la contingencia son lo suficientemente maduras como para poder pasar a ser las articuladoras de los cambios definitivos que requiere el nuevo escenario conformado (Lioy, 2020). Dentro de las cosas positivas que podría dejar esta pandemia, es el fuerte empuje que se le ha dado al comercio sin papeles (*paperless*) y las tecnologías sin contacto (*contactless*) propiciando un cambio de paradigma en la forma en que se desarrollan las labores de las diferentes industrias, cambios que no será posible —ni recomendable— revertir una vez superada la pandemia. Es así como variables de decisión de compra como tiempos de despacho acotados y fiables, trazabilidad completa de la carga, servicios y costos integrados puerta a puerta, serán de ahora en adelante un mínimo exigible a cualquier operación de logística internacional.

De igual forma, es altamente probable que no se dará pie atrás en las exigencias relativas a mejorar los procesos y su capacidad de resiliencia (Fornos, 2020). Por ello es fundamental que los diferentes actores de la industria logística regional vayan preparándose para satisfacer este nuevo nivel de calidad de servicio (Kilpatrick y Barter, 2020) que muy seguramente requerirá de rediseño de procesos, digitalización de algunos y automatización de otros, para mejorar la toma de decisiones logísticas, brindar mayor visibilidad y trazabilidad de las cadenas logísticas. Avanzar hacia una logística comercial sin papeles, no solo permitirá reducir los riesgos de contagio, sino que además eliminará ineficiencias, reducirá los costos y tiempos de tránsito, además de mejoras en la transparencia y trazabilidad de los procesos.

Como contrapunto a las ventajas de la digitalización de los procesos, está el tema de la ciberseguridad. La adopción de nuevas tecnologías tiene como consecuencia una modificación en los riesgos asociados a los procesos que con ella se implementan. Por ello es importante que se incorpore desde un comienzo a la ciberseguridad como parte integrante de cada uno de los esfuerzos de digitalización de procesos que debe ser considerada y satisfecha en todo ámbito de las implementación y mejoras en la cadena de suministros (KPMG, 2020).

II. Avances recientes en la digitalización de la logística regional

En las últimas dos décadas los países de América Latina y el Caribe con el objetivo de reducir los costos logísticos y el tiempo asociado a los trámites aduaneros, se han emprendido importantes esfuerzos para avanzar en la digitalización de los procesos de la logística portuaria, como también para avanzar en la facilitación del comercio. Buena parte de estas iniciativas, se concentran en dos tipos de desarrollos: las Ventanillas Únicas de Comercio Exterior (VUCEs) y los Sistemas de Comunidades Portuarias (*Port Community System*, PCS).

Las Ventanillas Únicas de Comercio Exterior son plataformas tecnológicas que buscan integrar en un único portal o punto de acceso todos los trámites vinculados a las operaciones de importación, exportación y tránsito de mercancías, lo cual muchas veces demanda importantes cambios en las normativas de comercio exterior no tan solo para simplificar los procesos, sino también para posibilitar el uso de medios electrónicos sin menoscabar los controles, la seguridad y la concepción funcional de los organismos intervinientes (UN/CEFACT, 2004).

Un *Port Community System* (PCS) por su parte, es una plataforma tecnológica que permite el intercambio transparente y seguro de información entre actores públicos y privados con el fin de mejorar la posición competitiva de la logística portuaria, incluyendo su conexión con el *hinterland*, transportistas terrestres, operadores de logística urbana y usuarios/destinatarios finales. Para ello integra una serie de tecnologías para la captura, procesamiento, optimización y transferencia de información compartida en tiempo real entre los miembros de la comunidad. Existen diferentes variantes de PCS y niveles de sofisticación de las tecnologías utilizadas, pero una característica básica sería proveer servicios para gestionar información para la toma de decisiones sin el reingreso de datos en la plataforma PCS, en caso contrario sería más bien un portal en Internet de información. El cuadro 1 presenta una muestra de las algunas iniciativas presentes en la región, tanto de PCS como de VUCEs. La lista no es exhaustiva por lo que pueden existir desarrollos que no estén debidamente considerados.

Cuadro 1

América Latina y el Caribe (países seleccionados): Interoperabilidad en VUCE y PCS existentes, 2020

País	Plataforma	Año de Inicio	Interoperabilidad	
			Local / Nacional	Regional
Argentina	VUCE	2016 (Reevaluación)	Actualmente en reestructuración, bajo el nombre de Ventanilla Única de Comercio Exterior (CiVUCE), la cual brinda información sobre las intervenciones que tiene la operación, impuestos y preferencias arancelarias.	En desarrollo interoperabilidad con países del MERCOSUR.
	PCS	2020 (Reevaluación)	Puerto de Buenos Aires es interoperable con su Comunidad Logística Portuaria. En evaluación extensión al resto del país.	
Bahamas	PCS	Implementada	Nassau Port.	
Barbados	PCS	2016	Bridgetown Port.	
Bolivia (Estado Plurinacional de)	VUCE	En desarrollo	En desarrollo ventanilla física que será posteriormente migrada a una electrónica. La fase inicial será en La Paz, para luego extenderse a Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija.	En desarrollo interoperabilidad con países del MERCOSUR. Proyectada interoperabilidad con países de la CAN
Brasil	VUCE	1993 1997 2014	En 1993 inicia el Sistema Integrado de Comercio Exterior (SISCOMEX) como interfaz electrónica entre exportadores y organismos de gobierno. En 1997, se amplió para las operaciones de importación. En 2014 comenzó el Programa Portal Único de Comercio Exterior, para importación, exportación y tránsito.	En desarrollo interoperabilidad con países del MERCOSUR.
Brasil	PCS	En desarrollo	Puerto de Santos, luego Rio de Janeiro, Suape y Paranaguá en primeras fases. Luego se proyecta a nivel nacional.	
Chile	VUCE	2009	Pese a no ser obligatoria, concentra 90% de las transacciones. En IMPO incluye Ministerio de Salud, Servicio Agrícola y Ganadero e Instituto de Salud Pública.	2009: Certificados de Origen con Colombia y México. En desarrollo interoperabilidad Alianza del Pacífico.
Chile	PCS	2015	Puerto de Valparaíso y Puerto de San Antonio. En implementación resto puertos.	
Colombia	VUCE	2006	Su uso es obligatorio. Promueve la seguridad tecnológica y jurídica de los trámites al integrar la firma digital y el pago electrónico en línea. Elimina trámites físicos, generando menor tiempo y mayor agilidad en los procesos de comercio exterior.	2009: Certificados de Origen con México y Chile; 2014: con Ecuador; 2016: Holanda. En desarrollo interoperabilidad total con Alianza del Pacífico. Proyectada con CAN.
Costa Rica	VUCE	2013	2006: Se reglamenta el Sistema de Ventanilla Única de Comercio Exterior. En 2013, entra en operación la VUCE. Actualmente en operación VUCE 2.0, con interoperabilidad para 16 instituciones nacionales.	En desarrollo Plataforma Digital Comercio Centroamericana. Actualmente DUCA interoperable con resto países SIECA.
Cuba	VUCE	En desarrollo	Proyectada.	
Ecuador	VUCE	2013	Funciona bajo el nombre de Ventanilla Única Ecuatoriana (VUE). Su uso es obligatorio para las 20 entidades públicas que la componen.	Proyectada interoperabilidad con países de la CAN
El Salvador	VUCE	2011	2011: Inicia el Centro de Trámites de Importaciones y Exportaciones CIEX de El Salvador. Actualmente las Exportaciones son gestionadas 100% en línea y autorizadas por Aduanas; emite el manifiesto de carga y la carta de porte a partir del Sistema Integrado de Comercio Exterior (SICEX).	En desarrollo Plataforma Digital Comercio Centroamericana. Actualmente DUCA interoperable con resto países SIECA.
Guatemala	VUCE	1986 1998 (relanzamiento)	Funciona bajo los nombres de Ventanilla Única para las Exportaciones (VUPE) y en 2013 la Ventanilla Ágil para Importaciones (VAI). Se realiza el pago desde la ventanilla hacia la institución con transferencias en tiempo real y factura y recibos electrónicos de las instituciones a los usuarios.	Se trabaja en formularios Fito y zoonosanitarios EXPO con México; Certificado de Origen para el tratado entre México, Guatemala, El Salvador y Honduras. En desarrollo Plataforma Digital Comercio Centroamericana.
Honduras	VUCE	2013	Funciona bajo el nombre de Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCEH) permite realizar pagos en línea y hacer un seguimiento de las operaciones en tiempo real.	En desarrollo Plataforma Digital Comercio Centroamericana. Actualmente DUCA interoperable con resto países SIECA.
Jamaica	VUCE	2020	Funciona bajo el nombre de Ventanilla Única de Comercio de Jamaica (JSWIFT en inglés).	Interoperable bajo plataforma ASYCUDA.

Cuadro 1 (conclusión)

País	Plataforma	Año de Inicio	Interoperabilidad	
			Local / Nacional	Regional
Jamaica	PCS	2016	Terminal de Contenedores de Kingston.	
México	VUCE	2012 2016 (relanzamiento) 2018 (relanzamiento)	Funciona bajo el nombre de Ventanilla Única de Comercio Exterior Mexicano (VUCEM). Permite efectuar los trámites de las distintas regulaciones y restricciones no arancelarias de comercio exterior que emiten 10 dependencias gubernamentales. Ha permitido reducción del 90% de trámites burocráticos y del 10% del tiempo para desaduanar los productos. En reingeniería para VUCE 2.0 orientada a las PYMES y servicios adicionales.	La actual versión es interoperable mediante el uso de estándares de intercambio electrónico de datos (OMA, EDIFACT, Cargo-xml, IATA). Desde 2009: Certificados de Origen con Chile y Colombia. 2016: Documentos fitosanitarios con países de la Alianza del Pacífico. En desarrollo interoperabilidad total con Alianza del Pacífico.
Nicaragua	VUCE	1994 2018	1994. El Decreto N° 30-94 crea Ventanilla Única de Exportaciones. Actualmente está en marcha proyecto piloto que permitirá realizar trámites y pagos relacionados al proceso de exportación e importación a través de una plataforma digital.	En desarrollo Plataforma Digital Comercio Centroamericana. Actualmente DUCA interoperable con resto países SIECA.
Paraguay	VUCE	2003	Procesa casi la totalidad de las 120 mil operaciones EXPO mensuales. Los procesos de importación y exportación se encuentran separados en Aduanas y en el Ministerio de Industria y Comercio respectivamente.	Se encuentra en proceso de homologación el Certificado de Origen de ALADI. En desarrollo interoperabilidad con países del MERCOSUR.
Panamá	VUCE	1985 2018	Funciona bajo el nombre de Ventanilla Única Marítima de Panamá (VUMPA). Cuenta con 6 ventanillas únicas por zonas aduaneras: Colón, Coclé, Chiriquí, Los Santos, Bocas del Toro y Panamá. Actualmente permite la tramitación de exportación, certificados de origen VICOMEX, Autocertificaciones, y la Declaración de Movimiento Comercial de Zonas Francas en menos de 2 horas.	En desarrollo Plataforma Digital Comercio Centroamericana. Actualmente DUCA interoperable con resto países SIECA.
Perú	VUCE	2008	El proyecto entró en producción en 2010. Participan 27 instituciones, 17 del sector público, 9 gremios empresariales y 1 administrador portuario. Ha permitido la reducción de 25% del tiempo y del 5% de los costos de comercio exterior.	2016: Documentos fitosanitarios con países de la Alianza del Pacífico. En desarrollo interoperabilidad total con Alianza del Pacífico. Proyectada interoperabilidad con CAN.
República Dominicana	VUCE	2014	Funciona bajo el nombre de Ventanilla Única de Comercio Exterior de la República Dominicana (VUCERD). Contempla 234 servicios e integra 10 instituciones.	
Santa Lucía	PCS	Implementada	Port Castries.	
Suriname	PCS	En Diseño	Paramaribo Port.	
Trinidad y Tabago	VUCE	2010	Funciona bajo el nombre de TTBizLink. Actualmente consta 47 servicios con 10 ministerios.	En desarrollo interoperabilidad con procesos portuarios y con socios comerciales a nivel mundial.
Trinidad y Tabago	PCS	En Diseño	Se implementará para el Puerto de Point Lisas y Puerto de Puerto España.	Será interoperable con VUCE (TTBizlink), ASYCUDA, TTConnect ID y sistemas de puertos (NAVIS).
Uruguay	VUCE	2007	El 73% de Operaciones de Comex e integra al 90% Agencias de Gobierno.	En desarrollo interoperabilidad con países del MERCOSUR.
Venezuela (República Bolivariana de)	VUCE	En desarrollo	Proyectada.	

Fuente: CEPAL a partir de fuentes nacionales, publicaciones especializadas y de la banca multilateral.

Nota: La versión más actualizada de esta información se encuentra disponible en: <http://www.cepal.org/es/notas/interoperabilidad>.

Si bien, PCS como VUCEs forman parte integrante de la logística de comercio exterior, en muchos de los casos listados en el cuadro 1, es posible observar que estos desarrollos tecnológicos han sido implementados como plataformas tecnológicas independientes y separadas, cuando desde el punto de vista funcional deberían ser altamente complementarias y no con una visión fraccionada del proceso logístico. Esta cuestión paulatinamente se va superando, observándose esfuerzos hacia lograr una interoperabilidad al menos entre las VUCEs de los cuatro países que componen la Alianza del Pacífico: Chile, Colombia, México y Perú. Este desarrollo tecnológico permite además interconectarse con cualquier otro bloque comercial o país que cuente con una VUCE que funcione sobre la base de estándares internacionales.

En abril de 2017 los países del MERCOSUR acordaron una Hoja de Ruta para el acercamiento con la Alianza del Pacífico, con el fin de converger en acciones de facilitación del comercio y donde las VUCE tienen un rol central (BID, 2017) y existe la idea de hacer lo mismo entre la Alianza del Pacífico con la Plataforma Digital del Comercio Centroamericana, iniciativa tecnológica desarrollada por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) en beneficio de los países de América Central (Mejías Rivas y Maday, 2019).

De forma paralela la Comunidad Andina dentro de su programa de Facilitación del Comercio en Materia Aduanera ha establecido como uno de sus proyectos y acciones prioritarias el “Contribuir a la implementación de Ventanillas Únicas de Comercio Exterior nacionales y promover la interoperabilidad entre sus 4 países miembros: Bolivia (Estado Plurinacional de), Colombia, Ecuador y Perú (SGCAN, 2016). También el Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA) está desarrollando acciones de Cooperación Técnica y Relaciones Intrarregionales para contribuir al desarrollo, articulación y convergencia de los procesos y sistemas tecnológicos subregionales de América Latina y el Caribe”.

Hace unos años la CEPAL planteó que la fragmentación de las políticas es uno de los problemas que afecta el desarrollo de una logística competitiva, proponiendo como la alternativa la construcción de una política nacional de logística y movilidad coordinada regionalmente, capaz de articular los cambios paradigmáticos necesarios que requiere el sector (Jaimurzina, Pérez Salas y Sánchez, 2015).

Al analizar los desarrollos tecnológicos existentes en la región, pareciera verificarse que el paradigma de silos que se planteaba en las políticas sectoriales se ha visto también replicado en el mundo digital. Si bien varias de las iniciativas digitalización y desarrollo de sistemas informáticos para la logística incorporan correctamente el espíritu de la política y la necesidad de un enfoque holístico e integrador de actores, en la práctica, muchos de estos desarrollos presentan una visión sesgada de la logística, focalizada en cumplir objetivos parciales del organismo que lidera el esfuerzo y no consideran la integración de nuevos actores presentes y futuros en la cadena logística, desconociendo que en la logística la interoperabilidad de los sistemas será cada vez más una demanda irrenunciable. Si los desarrollos actuales, no son capaces de interoperar entre sí, irremediablemente se requeriría de esfuerzos futuros para forzar una compatibilidad que, de haberse considerado desde el inicio, sería menos costosa de implementar, más eficiente y con mejor nivel de servicio.

Es importante tener presente también que la digitalización, requiere de un análisis de procesos y de una reingeniería de muchos de ellos para asegurar la eficiencia y eficacia de la solución propuesta, en caso contrario, se corre el riesgo de digitalizar procesos burocráticos que no añaden valor. Por ello es fundamental, que el Estado propicie una visión logística nacional que sea acompañada de una plataforma tecnológica basal, como una forma de asegurar la interoperabilidad de los distintos desarrollos existentes y futuros, tanto en el ámbito portuario, logístico y de comercio, como también con otros desarrollos vinculados al gobierno digital, la ciberseguridad y trazabilidad de los procesos.

Siguiendo la analogía con las políticas de logística y su coordinación regional, es también importante que estas plataformas tecnológicas contemplen una visión logística nacional coordinada regionalmente, como una forma de asegurar la interoperabilidad y fomentar la integración tecnológica mediante el uso de estándares regionales que permitan

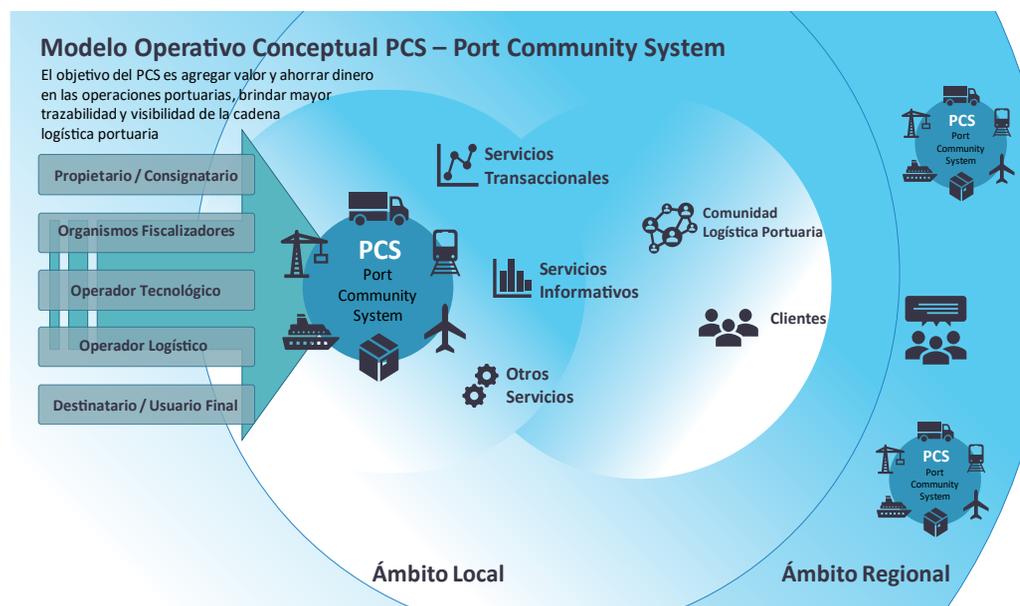


una interoperabilidad de los distintos sistemas logísticos nacionales como ya lo han hecho Corea del Sur, Japón y Singapur (Volpe Martincus, 2018).

Es necesario tener claridad que al referirse a desarrollos como PCS y VUCEs, aunque se esté hablando del mismo concepto y se base en la misma definición, en la práctica existen tantos modelos de plataformas tecnológicas como países que las desarrollan; la combinación de servicios e instrumentos que ofrecen para las empresas dependerá de múltiples factores, entre otros, el alcance para el cual se crea la plataforma, las necesidades puntuales de los actores involucrados, el compromiso de las agencias vinculadas al control de operaciones, el nivel de apoyo político con el que cuenta la iniciativa, los recursos disponibles para integrar mejoras a los procesos y las tecnologías utilizadas.

Considerando esto, un punto de mejora en la implementación de este tipo de soluciones tecnológicas es el pensar en la integración de estas como un requerimiento funcional desde su diseño. En el diagrama 1 se puede observar un modelo conceptual de la operación de un PCS, poniendo énfasis en las distintas relaciones existentes entre los actores tanto nacionales, regionales e internacionales, con quienes intercambian flujos de información, pagos y documentación comercial.

Diagrama 1
Modelo Operativo Conceptual PCS



Fuente: Elaboración propia.

La implementación de un PCS debe buscar beneficios compartidos para la comunidad, dentro de los cuales no solamente están la reducción del costo y tiempo involucrado en las operaciones comerciales y de logística portuaria. Tal como se observa en el diagrama 2, afectan acumulativamente desde el ámbito global (beneficios económicos) al ámbito particular (beneficios clientes y usuarios).

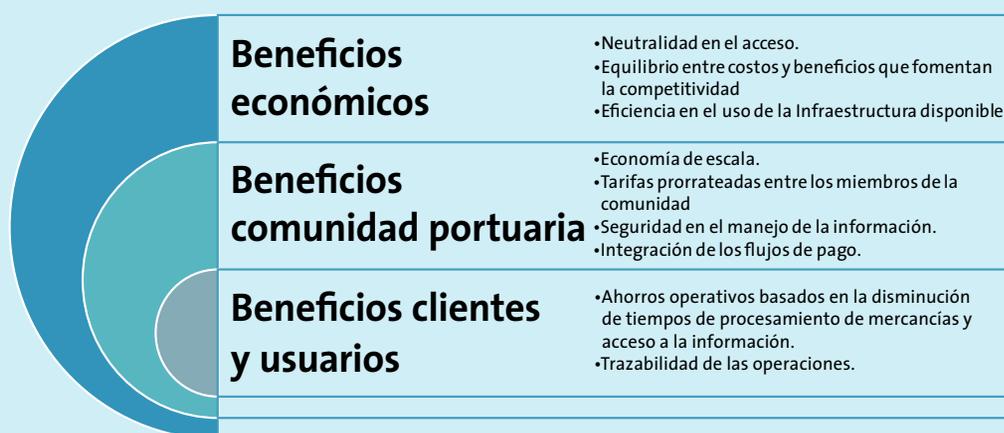
Tener esta visión como parte del alcance de las soluciones, permitirán a los países de la región adoptar un enfoque de gestión coordinada en fronteras, fomentando la coordinación entre



las agencias de control tanto a nivel nacional como internacional para así generar eficiencias en los flujos de comercio. Tal como señala el compendio de Gestión Coordinada en Fronteras publicado por la Organización Mundial de Aduanas (WCO, 2015).

Diagrama 2

Beneficios Esperados de la implementación de un PCS



Fuente: Elaboración propia.

III. Pasos siguientes en la digitalización logística: de los desarrollos aislados a la inteligencia logística

En el actual contexto de elevada incertidumbre, y dado que en general, los países de la región son tomadores de precios en las tarifas internacionales de transporte, resulta fundamental ganar competitividad en el mercado interno, mediante acciones que les permitan reducir sus costos logísticos internos y generar servicios de valor añadido para mantener su competitividad. Estas medidas deben ser implementadas de forma coordinada con otras medidas económicas y sociales, para favorecer una recuperación económica con beneficios sociales y ambientales.

En ese contexto es relevante volver sobre la reflexión de las políticas integradas propuesta por la CEPAL vista ahora desde este nuevo contexto digital. Si bien los principios y objetivos de una política regional de logística y movilidad pueden estar muy bien diseñados y aun así, ser ineficaces si las etapas posteriores de la política no consideran debidamente la integralidad y sostenibilidad del abordaje (Jaimurzina, Pérez-Salas y Sánchez, 2015).

En materia tecnológica, las capas de planificación estratégica, lineamientos sectoriales y la base de programas, planes y proyectos deben estar suficientemente afiatadas a las capas políticas superiores para adecuar las normativas y regulaciones sectoriales al contexto logístico y promover una digitalización de procesos que coadyuve a reducir ineficiencias, sobrecostos y externalidades negativas, en favor de una mayor productividad y competitividad de la economía así como la inclusión social de la población presente y futura.

Junto con estos planteamientos políticos, las estrategias logísticas tanto nacionales como empresariales, deben tener un pilar tecnológico para asegurar una adecuada transición hacia una logística digital sin papeles y su adecuación a los cánones que impone la 4ta Revolución Industrial. En este punto es fundamental la necesidad de rediseñar la estrategia de inversión de la región, para favorecer inversiones resilientes, eficientes y sostenibles, donde las cadenas de suministro no pueden quedar fuera de este cambio paradigmático, promoviendo el uso de modos de transporte más eficientes, más competitivos y que operen sobre infraestructuras físicas adaptadas al cambio climático.

La Interoperabilidad se refiere a servicios, regulaciones y tecnologías que favorezcan un cambio modal en pasajeros, carga y movilidad urbana, hacia medios de transporte menos contaminantes, que funcionen de forma integrada y eficientemente tanto en las largas distancias como en la logística urbana. El siguiente elemento es la Integración regional, un ámbito fundamental para la recuperación económica y el tejido social dañado por la pandemia. Promover acciones de facilitación comercial y medidas coordinadas de inversión en redes de transporte y tecnológicas puede favorecer la transformación productiva, elevar el comercio intrarregional y favorecer el empleo inclusivo. Por último, la Inteligencia logística busca un flujo comercial más expedito, competitivo y sostenible, mediante acciones coordinadas regionalmente que favorezcan mejoras en la eficiencia y seguridad de los servicios para la continuidad operativa del comercio internacional y la logística nacional.

IV. Lineamientos estratégicos y regulatorios para la digitalización de procesos logísticos

Para el desarrollo de plataformas tecnológicas que soporten una logística integrada y sostenible, es imperativo que éstas compartan una visión holística en su diseño como en la interoperabilidad en la implementación de la solución tecnológica. En este sentido, aprovechar tanto las buenas prácticas de diseño como el uso de estándares internacionales favorecen un desarrollo acotado en tiempo y dinero asegurando la interoperabilidad con otros sistemas existentes o futuros, tanto a nivel nacional como internacional.

Por visión holística, se entiende un análisis de los procesos independientemente de la solución técnica, considerando a todos los actores involucrados y focalizando el análisis en la eficiencia de la cadena logística completa por sobre los costos individuales en cada eslabón. Lo que se busca es hacer más eficiente un proceso complejo (proceso extendido) lo que hace que muchas veces se deba rediseñar relaciones o incluso normativas en aras de eliminar ineficiencias o demandas de información puntuales que no aportan valor al proceso completo. Lo anterior implica que el diseño de estos sistemas debe estar en línea con los grandes objetivos nacionales de la logística y la movilidad promoviendo una integración regional, tanto económica, política y tecnológica con los países vecinos por sobre la realización de soluciones ad-hoc o que busquen el autofinanciamiento mediante el cobro por su uso (enfoque como servicio, *as a service*). El fin último de la digitalización como todo desarrollo logístico debe ser fortalecer la toma de decisiones y mejorar la coordinación entre los agentes públicos y privados. (Pérez-Salas y Sánchez, 2019).

La implementación de los cambios que llevan a la digitalización de la industria de la logística en la región depende fuertemente de la necesidad de contar con un marco regulatorio que se adapta a las nuevas necesidades y al surgimiento de nuevos actores 100% digitales que vienen a modificar fuertemente el sector, como lo hizo por ejemplo UBER en la movilidad urbana. Por ello es fundamental estar atento a los cambios en la industria y al surgimiento

de estos desarrollos “unicornios” para adecuar las normativas a tiempo y aprovechar el potencial dinamizador de estas innovaciones, mediante la capacitación y el apalancamiento de soluciones tecnológicas por parte del resto de la industria.

Otro elemento importante es fortalecer la gobernanza logística para integrar la digitalización logística dentro de los ámbitos de colaboración, favoreciendo la integración de conocimiento e información entre los distintos sistemas y soluciones tecnológicas descentralizadas, colaborativas y basadas en el trabajo de comunidades de expertos para su evolución (enfoque *open-source*). Estos elementos no solo permiten brindar mayor resiliencia a los sistemas, sino también reducir la duplicación de datos, la monopolización de los desarrollos y de la información existente, favoreciendo una logística mucho más eficiente, segura y competitiva (Pérez-Salas y Sánchez, 2019). Así como en el mediano plazo una mayor transparencia, la rendición de cuentas (*accountability*) y el fortalecimiento del gobierno digital.

V. El rol de las normativas y estándares internacionales para favorecer la interoperabilidad de los sistemas digitales

Establecer una plataforma que permita, desde las fases de diseño de las soluciones hasta su implementación, integrarse con otras soluciones tecnológicas existentes o futuras es fundamental para facilitar la colaboración entre organizaciones, aumentar la eficiencia y reducir el costo de implementación y tasa de fallos por información duplicada o re-digitada en los sistemas. La adopción de estándares y normativas internacionales, como las desarrolladas al amparo de las Naciones Unidas, permite abstraerse de los aspectos técnicos (el cómo) para concentrarse en qué es lo que se debe resolver y cómo esto interactúa o influye en otras entidades y procesos digitales.

Otro aspecto para destacar es que los estándares y normativas desarrolladas por Naciones Unidas, se articulan en función de grupos de expertos, lo que permite contar con una comunidad especializada tanto en los temas de logística comercial como en los tecnológicos, para desarrollar nuevas funcionalidades, mantener actualizadas las normativas a estos nuevos desarrollos y reducir con ello la exposición al cambio tecnológico y la obsolescencia regulatoria.

En este sentido, es destacable los esfuerzos desarrollados en el Caribe, donde buena parte de las aduanas utiliza el sistema SIDUNEA (Sistema Aduanero Automatizado, ASYCUDA por sus siglas en inglés) que es un sistema informático de gestión aduanera desarrollado por la UNCTAD de las Naciones Unidas que cubre la mayoría de los trámites de comercio exterior, incluyendo manifiestos y declaraciones aduaneras, trámites contables, trámites y trámites suspensivos. Para lo cual tiene en cuenta los códigos y estándares internacionales desarrollados por ISO (Organización Internacional de Normalización), WCO (Organización Mundial de Aduanas) entre otras mejores prácticas. A nivel de diseño, proporciona funciones de Intercambio Electrónico de Datos (EDI) entre comerciantes y Aduanas utilizando estándares prevalecientes como XML, pudiéndose configurar para adaptarse a las características nacionales de los regímenes aduaneros, la tarifa nacional y la legislación. Véase el cuadro 2.

Cuadro 2

El Caribe (países seleccionados): uso de Sistema Aduanero Automatizado (SIDUNEA/ASYCUDA)

País	Implementación	Características
Anguila	2011	ASYCUDA World (upgrade 4.3.2)
Antigua y Barbuda	2016	ASYCUDA World (upgrade 4.2.2)
Aruba	2014	ASYCUDA World, e-Payment
Barbados	2019	ASYCUDA World (upgrade 4.3.2), Trade Licences & Permits
Belice	2010	ASYCUDA World, e-Payment
Curaçao	2014	ASYCUDA World, e-Payment
Dominica	2009	ASYCUDA World (upgrade 4.2.2)
Granada	2011	ASYCUDA World (upgrade 4.2.2), Trade Licences & Permits
Guyana	2017	ASYCUDA World
Haití	2013	ASYCUDA World
Jamaica	2014	ASYCUDA World
Montserrat	2011	ASYCUDA World
Saint Kitts y Nevis	2015	ASYCUDA World (upgrade 4.2.2)
Santa Lucía	2010	ASYCUDA World
San Vicente y las Granadinas	2013	ASYCUDA World (upgrade 4.2.2)
Suriname	2015	ASYCUDA World
Trinidad y Tabago	2010	ASYCUDA World, Interface SW-TTBizLink
Islas Turcas y Caicos	2011	ASYCUDA World
Venezuela (República Bolivariana de)	2010	ASYCUDA World

Fuente: CEPAL sobre la base de información oficial de ASYCUDA/UNCTAD.

Nota: Más antecedentes e información más actualizada disponible en: <https://asycuda.org/>.

En el ámbito regional, también es recomendable contar con comunidades de expertos, para fortalecer la colaboración público-privada, promover la innovación y la generación de investigación aplicada en logística aprovechando el vínculo empresa-universidades, lo cual de ser bien canalizado favorecerá la capitalización de la experiencia práctica y el conocimiento tecnológico existente en la región para encontrar nuevas maneras de solucionar problemas y con ello generar servicios de valor agregado que brinden ventajas comparativas en el contexto internacional.

El desarrollo de estas comunidades, al amparo de organismos subregionales sin fines de lucro o financiamiento, como podría ser por ejemplo la CEPAL, permitiría: evitar la duplicidad de esfuerzos; sistematizar y difundir las lecciones aprendidas en las implementaciones de soluciones tecnológicas; generar una masa crítica y un mercado digital ampliado que favorezca la adopción de estándares; y alcanzar economías de escala, aglomeración y especialización; lo que posibilitaría a la región transitar por la 4ta Revolución industrial mediante una transformación productiva, donde la información es uno de los principales activos de las empresas.

El hecho de que los actores de la cadena de suministro logística cooperen en el ámbito de la integración de las soluciones tecnológicas no restringe que puedan seguir compitiendo en el mercado. Esta idea de colaboración en competencia fue desarrollada en el año 1996 por Adam M. Brandenburger y Barry J. Nalebuff y en su libro “Coopetencia”, elemento que en el mundo tecnológico no es una novedad, donde grandes actores como Microsoft e IBM participan activamente de comunidades de desarrollo *Open Source*.

VI. Uso de tecnología y toma de decisiones logísticas

Tal como en la mayoría de las industrias modernas, la toma de decisiones está fuertemente apoyada en el desarrollo de modelos matemáticos de alta precisión que simulan los procesos productivos, principalmente en aquellas áreas y procesos donde existe una fuerte interacción de componentes físicos que son difíciles de recrear debido a la complejidad de sus interacciones. El uso de modelos de datos, simulaciones o incluso el de sistemas que permiten el trabajo con gemelos digitales (como será explicado a continuación), son elementos que apoyan la toma de decisiones aprovechando todo el potencial de datos existentes en la industria.

En el caso de los gemelos digitales en logística, estos pueden ser entendidos como una representación digital de los elementos que son parte de los procesos de la cadena logística, incluyendo sus estados actuales (mediante elementos de monitoreo basadas en sensores inteligentes, el uso de la internet de las cosas¹ o el *Big Data*). Por ejemplo, un gemelo digital podría ser la representación digital de una grúa de contenedores y su relación con otros componentes, incluyendo sus variables de peso, temperatura, velocidad, entre otros elementos de interés que serán modelados y simulados mediante tecnologías de inteligencia artificial para analizar los posibles resultados ante un escenario hipotético. Así, por ejemplo, en el caso de la grúa, utilizando flujos de datos históricos y en tiempo real (como aquellos capturados mediante la IoT) el gemelo digital permitiría brindar información sobre ciertos parámetros relevantes para la industria como costos, productividad o tiempos de espera ante un eventual cambio en la distribución del *layout* del puerto, brindando antecedentes adicionales para la toma de decisiones. Otra ventaja es que un gemelo digital se puede calibrar continuamente durante todo su ciclo de vida para que converja con un modelo de realidad de muy alta fidelidad.

El uso de estos sistemas, como cualquier otro esfuerzo de digitalización de procesos, debe tener su contrapeso en ciberseguridad. Junto con el aumento en la adopción de tecnologías, los ataques a la seguridad de los sistemas informáticos, también se están volviendo más sofisticados a medida que los ciberdelincuentes utilizan diferentes tácticas y tecnología para explotar vulnerabilidades en los equipos o usuarios, afectando el acceso a la información o modificándola para vulnerar los controles físicos de los sistemas.

La logística deberá aprender a lidiar con este tema y hacerlo parte de su matriz de riesgo, así como lo hizo con otras amenazas en el pasado, como el narcotráfico y el terrorismo. (Barleta y otros, 2020). En el año 2013, la CEPAL se refirió a la seguridad de la cadena Logística de la siguiente forma: “La seguridad de la cadena logística es el conjunto de acciones que se realizan para velar por el correcto y oportuno funcionamiento de las cadenas de suministro frente a amenazas externas como pueden ser actos terroristas o criminales. Dentro de la primera categoría, se agrupan todas aquellas acciones que consideran el uso de medios de transporte (incluyendo el contenedor) como arma o dispositivo de contención de elementos explosivos, radioactivos o contaminantes para la realización de actos que tienen como fin infringir terror en la población. En la segunda categoría, se agrupan los actos delictivos como el tráfico ilegal de bienes o personas, así como el robo de la carga o del vehículo” (Pérez-Salas, 2013). Como complemento a lo anterior, se hace necesario ampliar la visión de la seguridad más allá de los componentes físicos e infraestructuras críticas, agregando una tercera dimensión que se haga cargo de la continuidad operacional de la tecnología, la integridad e invulnerabilidad de los datos que conforman la información de la empresa, como elementos integrantes de la seguridad logística. Lo anterior es por la sencilla razón de que la industria del ciber crimen ha demostrado un fuerte interés en aquellas industrias que comienzan a crecer a partir de la tecnología, viendo en ellas una oportunidad de generar beneficios en función de la explotación de las posibles brechas de seguridad que puedan existir, mediante la intromisión en los equipos o captura de datos no autorizados.

¹ Internet de las Cosas (IoT): La conexión de dispositivos a una red de datos para interrelacionarse entre ellos y proveer información de su estado y comportamiento en tiempo real a través de Internet. *Big Data*: Capacidad de Almacenar y gestionar conjuntos de datos cuyo tamaño, complejidad y velocidad de crecimiento dificultan su procesamiento en base a tecnologías convencionales (por ejemplo, bases de datos relacionales).

Un tercer factor que puede mejorar la toma de decisiones es concentrar los desarrollos e innovaciones en aquellos procesos que dan valor agregado o son diferenciadores de la competencia, externalizando todo el resto para no distraer recursos humanos y económicos siempre escasos. Una de ellas es la prestación de servicios informáticos a través de Internet (conocida comúnmente como servicios en “la nube”) que permite la utilización de *software* y almacenamiento de datos como servicio (SaaS) mediante un pago por suscripción que en muchos casos puede ser más económico que tener servidores físicos de datos propios que demandan trabajos de mantención y seguridad para tener un servicio confiable de clase mundial. Este enfoque puede ser especialmente útil para las PYMES y empresas logísticas por la ubicuidad que brinda Internet, posibilitando además el modelo SaaS la utilización de *software* legal y soporte técnico oficial, con diseño modular y seguro, lo que hace que la infraestructura tecnológica sea más eficiente y escalable a medida que cambian las necesidades de su negocio.

El modelo de soluciones como servicio, es un paradigma que se ha extendido en el sector logístico, existiendo proveedores de soluciones tecnológicas que se especializan en la solución a problemas recurrentes y que permiten acceder a dichas soluciones por un pago por transacción. Este modelo de desarrollo tecnológico permite a las empresas concentrarse en aquellos procesos e innovaciones que dan valor agregado a la logística y externalizar en proveedores externos la implementación de soluciones recurrentes. Esto hace que el tiempo de desarrollo sea menor y se separe adecuadamente las capas de diseño de la operación del negocio.

Se debe considerar que no solo basta con adoptar las recomendaciones propuestas para implementar la transformación digital de la cadena logística en la región. Cualquier iniciativa que se realice debe ser evaluada para verificar el cumplimiento de sus objetivos y la necesidad de ajustes al modelo, para ello es fundamental establecer una serie de indicadores que conduzcan a la acción (KPI, *Key Process Indicator* y KGI, *Key Goal Indicator*), documentar su formulación y la línea base contra la cual serán calculados y comparados. Idealmente, estos análisis deben ser analizados por un tercero no involucrado directamente en la implementación de los procesos digitales, de manera de tener una visión no sesgada de la calidad y madurez de la digitalización en sus diferentes dimensiones. Por ejemplo, los indicadores de gestión más que focalizarse en el número de órdenes procesadas por el sistema, debiesen velar por el grado de cumplimiento correcto y en tiempo de las órdenes de despacho, elementos que son muchos más cruciales en la calidad de servicio y donde se pueden tomar acciones en función de sus resultados.

VII. Reflexiones sobre la digitalización logística en América Latina y el Caribe

La pandemia COVID-19 ha puesto un conjunto de restricciones a las cadenas logísticas, configurando un escenario que ha traído desfavorables consecuencias en muchos de los ámbitos del comercio internacional. Sin embargo, la pandemia también ha servido como catalizador de los procesos de digitalización de la logística comercial, acelerando un proceso que ya venía en desarrollo y que no se detendrá con el término de las restricciones impuestas por la pandemia, sino más bien será parte de la nueva realidad logística.

Por esta razón, para avanzar en la digitalización de la industria logística en la región es clave contar con una hoja de ruta que defina los hitos relevantes y los beneficios esperados en cada fase (medibles en base a indicadores cuantificables). Esta hoja de ruta debe tener en consideración al menos los siguientes puntos centrales:

- La digitalización y automatización de procesos con miras a reducir la interacción humana y aumentar la eficiencia, debe ser el resultado de un profundo análisis de procesos y del rediseño de ellos con el fin de asegurar que estos aportan valor y que no se está digitalizando burocracia o utilizando tecnología sólo por utilizar tecnología de vanguardia con meros objetivos de marketing.

- En la 4ta Revolución Industrial, la información es el mayor activo en las organizaciones, y su análisis permite generar servicios de valor agregado al cliente, por lo que su adecuada gestión y seguridad son elementos centrales en esta nueva realidad.
- Fortalecer la interoperabilidad, tanto nacional como subregional, para robustecer la integración de las soluciones tecnológicas en el sector, generando una masa crítica que permita reducir los costos. Así como es hacer frente al desafío de la obsolescencia tecnológica y regulatoria de manera conjunta.
- El desarrollo de sistemas informáticos debe brindar valor añadido a la logística, para ello debe concentrarse en aquellos procesos que inciden en la eficiencia, resiliencia y seguridad de la cadena logística.
- Un enfoque de mejora continua, aprovechando los estándares internacionales y mejores prácticas de diseño y desarrollo de *software*, como el uso de la nube o la utilización del enfoque de servicios, lo cual permitirá focalizarse en las soluciones por sobre los temas de financiamiento y operación de *hardware*, generando productos entregables a corto plazo que van generando valor para el negocio, constituyendo el concepto de producto mínimo viable (MVP), este permite ir recibiendo los beneficios de manera temprana a medida de que estos se van liberando sin tener que esperar finalizar completamente el programa de implementación. Este enfoque “agile”, como se conoce en tecnología, permite además ir haciendo ajustes en función del real beneficio obtenido y las necesidades del negocio.

Para enfrentar este proceso transformacional y desde el punto de vista estratégico, es fundamental dar continuidad a los trabajos realizados por los países en torno a las políticas de logística y movilidad propuestas por la CEPAL, integrando dentro de la planificación estratégica y los lineamientos sectoriales estos elementos digitales, favorecer esquemas colaborativos entre los diferentes actores de la industria logística, tanto públicos como privados así como organismos técnico-políticos asesores, que permitan integrar dentro de la gobernanza logística los lineamientos y estándares definidos para el ámbito tecnológico en el área logística apoyando la interoperabilidad de las plataformas tecnológicas que solucionen las problemáticas actuales (y futuras). Estos elementos apoyarán la transformación digital de la industria logística permitiendo la agilización de los procesos transfronterizos y contribuirán directamente a la reactivación económica de los países a través de la integración de sus actividades de comercio exterior.

VIII. Bibliografía

- APEC (2018), *Study on Single Window Systems' International Interoperability: Key Issues for Its Implementation*, August.
- Banco Mundial (2020), *La COVID-19 (coronavirus) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial*, junio [en línea] <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii>.
- Barleta, Eliana, Gabriel Pérez y Ricardo Sánchez (2019), “La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0”, *Boletín FAL* N° 375, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), julio.
- BID (2017), *Hacia la VUCE 2.0: Economía digital y facilitación del comercio en Alianza del Pacífico y MERCOSUR*, Conexión Intal, Banco Interamericano de Desarrollo [en línea] <https://conexionintal.iadb.org/2017/10/04/hacia-la-vuce-2-0-economia-digital-y-facilitacion-del-comercio-en-alianza-del-pacifico-y-mercosur/>.
- CEPAL (2020), “Los efectos del COVID-19 en el comercio internacional y la logística”, *Informe Especial COVID-19*, Número 6, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, agosto.
- Davenport, T. H., y J. G. Harris (2007), *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business Review Press.

- Deloitte (2020), *El impacto económico de COVID-19 (nuevo coronavirus)*, Deloitte Touche Tohmatsu Limited (DTTL) [en línea] <https://www2.deloitte.com/ec/es/pages/strategy/articles/el-impacto-economico-de-covid-19--nuevo-coronavirus-.html>.
- Fornos, G. (2020), “COVID-19: Un desafío para las compras y la gestión del riesgo en la cadena de suministro” KPMG Tendencias, abril [en línea] <https://www.tendencias.kpmg.es/2020/03/covid-19-cadenas-de-suministro/>.
- Jaimurzina, Azhar, Gabriel Pérez-Salas, Ricardo Sánchez (2015), Políticas de logística y movilidad para el desarrollo sostenible y la integración regional, *Serie Recursos Naturales e Infraestructura*, N° 174 (LC/L. 4107), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), noviembre.
- Kilpatrick, J., y Barter, L. (2020), “COVID-19 Gestión del riesgo y las interrupciones en la cadena de suministro” Deloitte Touche Tohmatsu Limited (DTTL) [en línea] https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cl/Documents/strategy/cl-Covid19_POV_SupplyChain.pdf.
- KPMG (2020), “Consideraciones clave para la gestión de ciberincidentes durante el COVID-19”. KPMG Tendencias, abril [en línea] https://www.tendencias.kpmg.es/2020/03/ciberincidentes-covid-19/?utm_source=tendencias-suministro&utm_medium=tendencias&utm_campaign=covid-19.
- Lioy U. C., (2020), *Accelerate Digital Transformation: Mitigate the Business & Economic Impact of COVID-19*. Innovation Agenda [en línea] <https://innovationagenda.asia/asset/digital-transformation-business-impact-covid-19/>.
- Lucento, K., y J. Mendes Constante (2019), *Cómo lograr puertos más eficientes*, Blog Banco Interamericano de Desarrollo, 11 de junio [en línea] <https://blogs.iadb.org/integracion-comercio/es/eficientes-puertos/>.
- Mejias Rivas, I., y M. Maday (2019), *Así conectó la Alianza del Pacífico sus Ventanillas Únicas de Comercio Exterior*. Blog Banco Interamericano de Desarrollo, 2 de agosto, [en línea] <https://blogs.iadb.org/integracion-comercio/es/conecto-alianza-del-pacifico-ventanillas-unicas-comercio/>.
- Mendes Constante, J. (2019), *Casos de estudio internacional y buenas prácticas para la implementación de Sistemas de Comunidad Portuaria*, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Muir, J. (2017), *¿Estamos entrando en una nueva era de cooperación en materia de facilitación del comercio en América Latina?* Blog Banco Interamericano de Desarrollo, 31 de enero, [en línea]: <https://blogs.iadb.org/integracion-comercio/es/estamos-entrando-una-nueva-cooperacion-materia-facilitacion-del-comercio-america-latina/>.
- Pérez-Salas, Gabriel (2013), “Seguridad de la cadena logística terrestre en América Latina”, *Serie Recursos Naturales e Infraestructura*, N° 161 (LC/L.3604), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), diciembre.
- Pérez-Salas, Gabriel y Ricardo Sánchez (2019), “Infraestructura logística y movilidad: las arterias de la integración centroamericana”, Capítulo VIII en Logros y desafíos de la integración centroamericana: aportes de la CEPAL, Libros de la CEPAL, N° 156 (LC/PUB.2019/7-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Salvador, Pablo (2020), “COVID-19: El gran impacto sobre las cadenas de suministros”, EY, Perú. [en línea] https://www.ey.com/es_pe/supply-chain/gran-impacto-cadenas-de-suministros.
- Schwab, K. (2016), *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond*, Obtenido de World Economic Forum [en línea] <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>.
- SGCAN (2016), “Implementación de Ventanillas Únicas de Comercio Exterior en los países de la Comunidad Andina” Documentos Informativos SG/di/1013, Secretaria General de la Comunidad Andina, [en línea] <http://intranet.comunidadandina.org/documentos/DInformativos/SGDI1013.pdf>.
- UN/CEFACT (2004), “Guía de implementación de Facilitación del Comercio: Recomendación 33. Recomendación y Directrices para el Establecimiento de una Ventanilla Única”, UNECE, Naciones Unidas [en línea] <http://tfig.unece.org/SP/contents/recommendation-33.htm>.
- Volpe Martincus, Christian (2018), *¿Cómo responde el comercio cuando se simplifica mediante una ventanilla única?* Blog Banco Interamericano de Desarrollo [en línea] <https://blogs.iadb.org/integracion-comercio/es/el-proceso-de-la-frontera-como-responde-el-comercio-cuando-se-simplifica-mediante-una-ventanilla-unica/>.

- WCO (2015), "Coordinated Border Management Compendium" World Customs Organization [en línea] <http://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/facilitation/instruments-and-tools/tools/safe-package/cbm-compendium.pdf?la=en>.
- Zelada, Sandra (2020), "COVID-19, un acelerador de la transformación digital", Deloitte Touche Tohmatsu Limited (DTTL) [en línea] <https://www2.deloitte.com/pe/es/pages/technology/articles/COVID19-un-acelerador-de-la-transformacion-digital.html#>.

IX. Publicaciones de interés



Boletín FAL 375

La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0

Eliana Barleta
Gabriel Pérez
Ricardo Sánchez

La llamada cuarta revolución industrial (4RI) trae aparejada una serie de cambios disruptivos tanto en los modelos de negocios como en las cadenas productivas que los sustentan. La logística, como parte fundamental de estos procesos, no queda ajena a estos cambios trascendentales. Esta cuarta revolución industrial se caracteriza por la velocidad, la amplitud y profundidad en que ocurre. Los cambios son tan vertiginosos que cambiarán la manera como vivimos, trabajamos y nos relacionamos, impactando a los países, las empresas, las industrias, y la sociedad en su conjunto. El sistema logístico del futuro, en consecuencia, apunta a la interconectividad de la información, la optimización del tiempo y los recursos, con una fuerte inversión y desarrollo en innovación para mantener su competitividad.

Disponible en:



Serie Comercio Internacional N° 151

Integración regional y facilitación de la logística en América del Sur

Héctor Maldonado
Gabriel Pérez

El presente documento analiza en primer lugar la importancia de la facilitación de los procesos, no tan solo comerciales, sino también logísticos y de transporte interior. La siguiente sección detalla los avances realizados en esta temática, tanto en la Comunidad Andina como en el MERCOSUR. Si bien ambos procesos difieren en la forma en cómo se estructuran y aplican las decisiones al interior de cada iniciativa, cada uno tienen sus ventajas y desafíos sobre el proceso de integración y la gobernanza misma del bloque, elementos que pueden ser de utilidad para otras iniciativas, subnacionales o binacionales que buscan armonizar y facilitar sus procesos aduaneros, de integración en frontera y en la facilitación de los procesos logísticos que utiliza el comercio interregional.

Disponible en: