



Daniel Merchán Dueñas,

Profesor de Ingeniería Industrial, USFQ.  
dmerchan@usfq.edu.ec

# Logística, innovación y sostenibilidad: desafíos más allá de la eficiencia

El presente artículo plantea la necesidad, para las organizaciones, de moverse del esquema tradicional en el que la logística se limitaba a ser una operación a realizarse al más bajo costo posible, hacia un esquema integral de competitividad que incorpore dimensiones de sostenibilidad, capacidad de recuperación e innovación. Se plantea, para cada una de dichas dimensiones, propuestas de acción y experiencias relevantes para el entorno nacional y regional.

Para atender la demanda de consumidores geográficamente dispersos, pero cada vez más conectados a través de internet, con mayor sensibilidad hacia el ecosistema que los rodea y que demandan productos y servicios con altos niveles de personalización, se requieren redes de aprovisionamiento más globales y complejas.



## Logística, innovación y sostenibilidad: desafíos más allá de la eficiencia.

Para atender la demanda de consumidores geográficamente dispersos, pero cada vez más conectados a través de internet, con mayor sensibilidad hacia el ecosistema que los rodea y que demandan productos y servicios con altos niveles de personalización, se requieren redes de aprovisionamiento más globales y complejas. Dichas redes deben operar en entornos volátiles e interdependientes, en los que un evento poco probable en una parte del mundo, puede impactar significativamente en los precios de insumos al otro extremo del planeta. Consecuentemente, las redes de valor, para permanecer competitivas, deben ser capaces de responder ágilmente y con soluciones innovadoras a un entorno social y comercial cada vez más dinámico e impredecible.

La gestión logística es el eslabón del sistema empresarial que permite a las compañías conectarse eficazmente con proveedores y clientes en mercados locales, regionales y

globales. Este importante rol, trasciende lo estrictamente operativo y debe considerarse como un pilar fundamental del diseño estratégico del negocio. El manejo logístico, y en su contexto más amplio, la gestión de la cadena de suministro, debe ser el soporte estructural de la estrategia competitiva de las organizaciones; un canal efectivo de flujo de bienes, información y recursos financieros, que sincronice en la misma frecuencia de operación a todos los socios en una determinada cadena de valor.

Tradicionalmente la competencia logística de una empresa se ha limitado a un simple balance entre operaciones a bajo costo y niveles adecuados de capacidad de respuesta. No obstante, el escenario antes descrito demanda una visión nueva, acorde con el complejo entorno socio-comercial, en el cual las estrategias empresariales deberán definirse también en función de un nuevo conjunto de dimensiones de competitividad: capacidad de recuperación, sostenibilidad e innovación<sup>1</sup>. Tomando como ejemplo un

---

<sup>1</sup> MELNYK, Steven. et.al. Outcome-Driven Supply Chains, MIT Sloan Management Review, 2010. Vol. 51, No. 2.

Esto significó en Ecuador ... un grave perjuicio para las cadenas floricultoras, que se vieron imposibilitadas de llegar con sus productos a los mercados europeos en una de las épocas de mayor demanda. Se estima cerca de 350 mil flores al día no pudieron exportarse, representando pérdidas aproximadas de 1 millón de dólares diarios para el sector



Es necesario pensar en cambiar el modelo industrial tomar-hacer-desechar por uno que garantice niveles de calidad de vida adecuados hoy y en el futuro.

caso reciente, varias empresas fabricantes de productos tecnológicos con operaciones en Japón, alineadas con el sistema de manufactura esbelta y justo a tiempo, se enfocaron en diseñar redes de aprovisionamiento con mínimos niveles de inventario y un número limitado de proveedores. Estas cadenas, a pesar de su elevado grado de eficiencia, se vieron severamente afectadas por la falta de stocks de seguridad y alternativas de aprovisionamiento luego del terremoto de marzo de 2011 en ese país y no pudieron recuperarse sino hasta después de varios meses. Seguramente, un balance entre eficiencia y capacidad de recuperación hubiera permitido a las empresas afectadas volver al mercado con mayor rapidez y minimizar los impactos asociados.

En base a lo anterior, el presente artículo pretende dar una mirada a estas nuevas dimensiones de la competitividad y los desafíos asociados desde la perspectiva logística. Se plantea, para cada caso, propuestas de acción y experiencias que tarde o temprano deberán empezar a considerarse en las agendas empresariales.

### Pocas probabilidades, grandes impactos: la necesidad de una empresa robusta

El 14 abril del año 2010, una explosión al interior del volcán Eyjafjalla, hasta entonces poco conocido, en las lejanas tierras de Islandia, provocó no sólo el deshielo de glaciares y desborde de los ríos aledaños, sino también una espectacular nube de ceniza de varios miles de kilómetros cuadrados de extensión. Hasta aquí, no era más que otro de los fenómenos naturales que ocurren con cierta frecuencia. No obstante, a pocas horas de la explosión, el desplazamiento de la nube alcanzó los territorios continentales europeos provocando uno de los mayores colapsos, luego del 11-S, registrados en la historia de la aviación a nivel mundial: cerca de 50 aeropuertos tuvieron que cerrar temporalmente sus operaciones y se estima que alrededor de 17.000 vuelos fueron cancelados, solamente en un día. La afectación se prolongó por cerca de un mes y en total la cifra de viajes no realizados superó los 100.000. Esto significó en Ecuador, a más de un impacto negativo para las operaciones de ciertas aerolíneas y actividades turísticas, un grave perjuicio para las cadenas floricultoras, que se vieron imposibilitadas de llegar con sus productos a los mercados europeos en una de las épocas de mayor demanda. Se estima cerca de 350 mil flores al día no pudieron exportarse, representando pérdidas aproximadas de 1 millón de dólares diarios para el sector<sup>2</sup>.

En términos generales, el impacto de esta erupción en un sinnúmero de redes de suministro globales fue considera-

<sup>2</sup> «El efecto de la ceniza del volcán islandés también llegó al Ecuador». <http://www.elcomercio.com>

ble. Pocas habían desarrollado planes de contingencia y la afectación se sintió fuertemente en pequeños, medianos y grandes productores e intermediarios. Incluso fabricantes del tamaño de BMW u operadores logísticos como DHL y Fedex, vieron sus operaciones complicarse a distintos niveles.

Eventos como el descrito anteriormente son poco frecuentes, pero su impacto suele ser elevado y pone al descubierto la vulnerabilidad de las cadenas de suministro, más aún dadas las condiciones de globalidad de las operaciones. Se puede pensar, por ejemplo, que las probabilidades de que un terremoto afecte la operación de una compañía son muy remotas. Sin embargo, si se considera que en promedio en el mundo ocurren 150 terremotos por año superiores a 6.0 en la escala de Richter, las probabilidades de que uno de estos eventos afecte a algún eslabón de toda la cadena de abastecimiento y distribución se incrementan<sup>3</sup>.

La vulnerabilidad no sólo se pone al descubierto por fenómenos naturales. En agosto del año 2007, la gigante de juguetes Mattel anunció que retiraría del mercado cerca de un millón y medio de juguetes por contener pintura con excesivas cantidades de plomo, situación que se originó en una fábrica de una de sus empresas proveedoras en Asia. Durante los meses siguientes, fueron cerca de 20 millones de juguetes retirados en total. Afortunadamente, el problema se detectó antes de que se reportaran víctimas intoxicadas, sin embargo la compañía registró pérdidas por varios millones de dólares y se mantuvo en el ojo de la tormenta por varios meses<sup>4</sup>.

Por tanto, existe un sinnúmero de factores, tanto internos como externos, que debería considerar una empresa para garantizar operaciones robustas: volatilidad de precios (particularmente del petróleo), paralizaciones laborales, inestabilidad política, cambios en legislaciones, fluctuaciones macroeconómicas, robos, narcotráfico, por mencionar unos pocos. Indistintamente de su naturaleza, los riesgos requieren ser identificados, cuantificados, manejados adecuadamente en el marco de un plan de continuidad de negocios que permita a las redes de valor poder recuperarse rápidamente y minimizar las consecuencias tras la ocurrencia de un riesgo. Existen herramientas y normativas, como ISO 28000, para facilitar este proceso.

## Sostenibilidad: un gran desafío con pocos incentivos

Los desafíos de sostenibilidad a los que actualmente la sociedad se enfrenta son inmensos. Estamos obligados a reducir drásticamente las concentraciones de dióxido de

carbono: se estima que en la actualidad se emiten cerca de 8.000 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anualmente, y tan solo 3.000 millones pueden ser procesadas por la biomasa natural, dejando cada año 5.000 millones toneladas agregadas en la atmósfera. Por otra parte, los reportes especializados establecen que cerca del 50% de los quinientos ríos más grandes del mundo están severamente contaminados. Además, cerca de un treinta por ciento de las regiones forestales del mundo han desaparecido en las últimas cinco décadas. En resumen, los eco-servicios de los cuales depende la vida humana: agua potable, aire puro, suelo fértil y clima estable, están severamente amenazados<sup>5</sup>.

En consecuencia, no bastan las iniciativas aisladas de reciclaje, ni tampoco ayuda el pensar que estos retos son responsabilidad de terceros o que la naturaleza por sí misma será capaz de remediar los efectos. Toda red productiva utiliza recursos naturales y genera impactos en los ecosistemas. Por ello, es necesario generar nuevos esquemas de gestión empresarial, basados en enfoques sistémicos, que apalancen un crecimiento sostenible a nivel de toda la red de valor, basados en innovación de procesos, fuentes renovables de energía, uso eficiente de los recursos naturales, y sistemas de reutilización y reciclaje. Es necesario pensar en cambiar el modelo industrial tomar-hacer-deschegar por uno que garantice niveles de calidad de vida adecuados hoy y en el futuro.

Se estima que cerca del 10% de las emisiones de dióxido de carbono en la actualidad son generados por los sistemas de distribución comercial. Para el sector corporativo, que ya ha tomado conciencia al respecto, el reto ha sido identificar, con objetividad y cifras, los elementos de su cadena de aprovisionamiento y distribución que mayores oportunidades presentan en lo referente a sostenibilidad. En ese contexto, algunas organizaciones han comenzado a medir la huella de carbono, un indicador que puede establecerse a nivel de operaciones específicas, toda la empresa o toda la cadena de suministro, y que mide volumen de gases de efecto invernadero resultantes. En un reciente proyecto de medición de huella de carbono, ejecutado por un equipo de investigadores de la Universidad San Francisco de Quito y una empresa de sector industrial maderero, se identificaron los eslabones productivos que mayores niveles de contaminación ambiental generaban, lo que condujo a definir, por ejemplo, nuevos esquemas de abastecimiento y despacho basados en vehículos menos contaminantes. Los cambios realizados no sólo mejoraron los indicadores de sostenibilidad de la flota de camiones, sino también implicaron una reducción en los costos globales de distribución, gracias a un diseño más eficiente de la red de transporte.

<sup>3</sup> SHEFFI, Yossi. La Empresa Robusta. Pág. 31.

<sup>4</sup> STORY, Louise. «Mattel Recalls 19 Million Toys Sent From China». <http://www.nytimes.com>

<sup>5</sup> SENGE, Peter, et. al. La Revolución Necesaria. Pág. 31.

La multinacional Coca Cola inició un extenso esfuerzo para enfrentar un desafío particularmente crítico para su negocio: la creciente escasez de agua ... se logró reducir aproximadamente un 30% de los 3 litros de agua que la compañía necesitaba para generar un litro de la bebida carbonatada. No obstante, cuando la empresa calculó el volumen de agua empleado a lo largo de toda la red de suministro, el resultado indicó que se utilizaban aproximadamente 200 litros de agua para la elaboración de los ingredientes ...



... la tecnología móvil registra la mayor tasa de crecimiento de una nueva tecnología en la historia. Si se considera como referencia el año 1998, en el cual, a nivel mundial, el número de usuarios por cada cien habitantes de internet y de tecnología móvil era similar, hoy en día esa cifra es casi tres veces mayor a favor de los teléfonos celulares.

La colaboración inter-organizacional, entre socios de negocio, instancias de gobierno y demás organismos, puede conducir a beneficios importantes en materia de sostenibilidad. La multinacional Coca Cola, hace diez años, inició un extenso esfuerzo inter-institucional para enfrentar un desafío particularmente crítico para su negocio: la creciente escasez de agua. Gracias a algunas estrategias internas, se logró reducir aproximadamente un 30% de los 3 litros de agua que la compañía necesitaba en sus plantas de producción para generar un litro de la bebida carbonatada. No obstante, cuando la empresa calculó el volumen de agua empleado a lo largo de toda la red de suministro, el resultado indicó que se utilizaban aproximadamente 200 litros de agua para la elaboración de los ingredientes, particularmente de azúcar, de 1 litro de Coca Cola. Esta realidad le llevó a impulsar varios proyectos piloto de manejo integral de cuencas hídricas en el continente asiático, en el marco de una cercana colaboración con proveedores e incluso a buscar el apoyo de organismos como World Wildlife Fund. Este caso es en la actualidad una de las experiencias más exitosas de colaboración interinstitucional que permitió generar soluciones integrales a largo plazo<sup>6</sup>.

## Distribución y ciudades de mega-densidad: el panorama hacia 2025

Las cifras de crecimiento urbano sugieren que, en la actualidad, más del 50% de la población mundial habita en ciudades y las proyecciones de Naciones Unidas establecen que para el año 2025, ese porcentaje será significativamente mayor. En economías emergentes la situación es particularmente sensible pues se prevén tasas de crecimiento mayores que el promedio mundial, con índices más elevados de densidad poblacional y generalmente menor disponibilidad de recursos en comparación con las economías desarrolladas. Lima, por ejemplo, tiene una población menor a la mitad de la población de la ciudad de Nueva York, pero su densidad poblacional es cinco veces mayor que la urbe norteamericana. Por tanto, se torna extremadamente importante desarrollar estrategias que, considerando las proyecciones de crecimiento, permitan gestionar una logística urbana que garantice el acceso a productos y servicios de manera ágil y eficiente, sin afectar la calidad de vida, particularmente en las dimensiones de movilidad y contaminación ambiental.

Es evidente que las antes mencionadas proyecciones de crecimiento representan para el sector productivo una oportunidad para expandir la base de clientes y consumidores, pero también demanda mecanismos alternativos e innovación en los esquemas de distribución, al tener en-

<sup>6</sup> SENGE, Peter. et. al. La Revolución Necesaria. Pág. 90.

tornos urbanos cada vez más congestionados. Se estima que cerca del 25% de la congestión vehicular la generan los sistemas de distribución comerciales<sup>7</sup>. Es por tanto una oportunidad para que los actores productivos planteen alternativas que podrían incluir:

- \*potenciar la intermediación logística compartida por varias empresas
- \*inversiones conjuntas en infraestructuras de almacenamiento y carga en las periferias urbanas
- \*distribución en horarios de poca congestión
- \*vehículos de menor capacidad que privilegien fuentes alternativas de energía, entre otras.

Todas ellas enmarcadas, por supuesto, en criterios de competitividad y sostenibilidad.

Este aspecto también constituye un espacio de reflexión para las instancias gubernamentales. Sin una adecuada política pública que establezca esquemas de operación logística en las ciudades, infraestructura e incentivos, difícilmente se podrá fomentar que el sector productivo innove sus procesos de distribución que, sin dejar de ser competitivos, deberían también apoyar el descongestionamiento vehicular y reducción de los niveles de contaminación vehicular. Las experiencias en ciudades como París, Belo Horizonte o Nueva York sugieren que el desarrollo de infraestructura y el establecimiento de incentivos para esquemas alternativos, como por ejemplo distribución nocturna, dan mejores resultados que políticas que únicamente establezcan restricciones de circulación.

## Oportunidades de innovación basadas en tecnologías móviles

Dos de los objetivos más importantes en la gestión logística hoy en día, en lo referente a tecnología, radican en la capacidad de aumentar la trazabilidad de insumos y productos, y disponer de datos en tiempo real para la toma de decisiones, en el contexto de una mayor integración y coordinación entre socios de negocio a lo largo de la cadena de suministro. Son objetivos importantes pues la información completa y en tiempo real que permite tomar

decisiones oportunas que conllevan a incrementar los niveles de eficiencia, aumentar la capacidad de respuesta a circunstancias operacionales y capturar valiosa inteligencia de mercado.

El limitante ha sido el acceso a las distintas tecnologías. Los paquetes computacionales e infraestructura asociada generalmente han tenido costos elevados, limitando la posibilidad de implementarlos en pequeñas y medianas empresas, presentes en la mayoría de redes de valor en economías emergentes. Consecuentemente, se ha reducido la capacidad de lograr adecuados niveles de integración y coordinación a lo largo de la cadena de suministro. No obstante, si se mira el espectro de tecnologías disponibles en la actualidad, existe una alternativa que combina varias características importantes para una operación logística competitiva: costos bajos, infraestructura de conectividad disponible, alta penetración a lo largo y ancho del país, movilidad y mínimos requerimientos de capacitación.

Se estima que en el país existen 16 millones de líneas de telefonía celular activas para 14,3 millones de habitantes. Es decir, la tecnología móvil ha logrado una penetración de cerca del 111%<sup>8</sup>, cifra muy superior al 30% de penetración de internet de banda ancha. Según reportes de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la tecnología móvil registra la mayor tasa de crecimiento de una nueva tecnología en la historia. Si se considera como referencia el año 1998, en el cual, a nivel mundial, el número de usuarios por cada cien habitantes de internet y de tecnología móvil era similar, hoy en día esa cifra es casi tres veces mayor a favor de los teléfonos celulares. En países emergentes la situación es particularmente interesante. Diez años atrás, el 80% de los usuarios de celular pertenecían a países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OECD. Actualmente, se estima que esa proporción se invirtió y la gran mayoría de usuarios se encuentran en economías emergentes.

Por lo tanto, si el propósito es lograr eficiencia y agilidad en la gestión logística (visibilidad y monitoreo de carga, geo-referenciación, captura de información de mercado) en países como Ecuador, resulta difícil encontrar una opción más efectiva que la telefonía móvil<sup>9</sup>. Para ello, la infraestructura tecnológica está disponible. La tarea pendiente es el desarrollo de aplicaciones y plataformas que permitan aprovechar este potencial y canalizarlas en soluciones logísticas adecuadas. Esto generaría verdaderos espacios de innovación empresarial para intercambio y uso de información a bajo costo, aprovechando una tecnología que a la fecha ha alcanzado niveles de masificación a una velocidad

<sup>7</sup> TURBLOG. Deliverable 4: "Transferability guidelines and Evaluation", 2011.

<sup>8</sup> SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES. «Estadísticas de Servicio de Telecomunicaciones, Telefonía Móvil 2009-2012». <http://www.supertel.gob.ec>

<sup>9</sup> BLANCO, E. Winning in Emerging Markets: Five Key Supply Chain Capabilities.



sin precedentes. Se lograría también incluir e interconectar a pequeños y medianos proveedores e intermediarios, tradicionalmente desconectados, impulsando espacios de competitividad sistémica.

Entre las tendencias para los próximos años destaca también la adopción de los sistemas de identificación por radio frecuencia (RFID) principalmente para monitoreo y trazabilidad de inventario. El costo es aún prohibitivo y los análisis de fiabilidad de la tecnología también sugieren la necesidad de ajustes para su utilización en productos con componentes de metal o líquidos. Sin embargo, a medida que la masificación y los desarrollos técnicos permitan adquirir las etiquetas e infraestructura de radio frecuencia a menores costos, será más común encontrar en los puntos de venta, productos etiquetados con RFID. Indudablemente, al menos en el mediano plazo, esta tecnología coexistirá con su predecesora, el código de barras, potenciando aplicaciones conjuntas que permitan distintos tipos y niveles de etiquetado en función de las necesidades de información y el costo de implementación asociado.

## Conclusión

En el año 2004, Hau Lee, profesor de la Universidad de Stanford, publicó un renombrado artículo denominado la Cadena de Suministro Triple – A<sup>10</sup>. Lee sugería que la gestión logística debe migrar de un esquema tradicional exclusivamente enfocado en eficiencia, hacia una estructura que le permita agilidad ante los cambios en el mercado, adaptabilidad a las circunstancias del entorno y alineamiento con las estrategias de la organización. Menos de una década después, la acertada propuesta del profesor Lee parecería necesitar complementarse con criterios de sostenibilidad, innovación y capacidad de recuperación, como los descritos en este artículo, a fin de garantizar niveles adecuados de competitividad para las cadenas de valor y calidad de vida para la sociedad, a corto y largo plazo.

---

<sup>10</sup> LEE, Hau. The Triple-A Supply Chain, Harvard Business Review, 2004.



## Bibliografía

BLANCO, E. Winning in Emerging Markets: Five Key Supply Chain Capabilities. MIT Center for Transportation and Logistics. 2010.

DHL. Delivering Tomorrow. Logistics in 2050, a scenario study. Bonn. 2012.

«El efecto de la ceniza del volcán islandés también llegó al Ecuador». <http://www.elcomercio.com> (último acceso: 5 de abril de 2012).

GOLDMAN, David. «Tech supply chain to 'fully recover' from Japan disaster by fall». <http://money.cnn.com> (ultimo acceso: 2 de abril de 2012).

GONZALEZ, Julio. et.al. América Latina: altos costos logísticos y una infraestructura precaria para el transporte de mercancías, CCLAC - Banco Mundial, 2007.

LEE, Haul. The Triple-A Supply Chain, Harvard Business Review, 2004.

MELNYK, Steven. et.al. Outcome-Driven Supply Chains, MIT Sloan Management Review, 2010. Vol. 51, No. 2.

SENGE, Peter. et. al. La Revolución Necesaria, Editorial Norma, Bogotá, 2009.

SHEFFI, Yossi. La Empresa Robusta. LID Editorial Empresarial, Madrid, 2006.

SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES. «Estadísticas de Servicio de Telecomunicaciones, Telefonía Móvil 2009-2012». <http://www.supertel.gob.ec> (último acceso: 8 de abril de 2012).

STORY, Louise. «Mattel Recalls 19 Million Toys Sent From China». <http://www.nytimes.com> (ultimo acceso: 15 de marzo de 2012).

TURBLOG, Transferability of urban logistics concepts and practices from a worldwide perspective. Deliverable 4: "Transferability guidelines and Evaluation", 2011.

WORLD WILDLIFE FUND – THE COCA COLA COMPANY. «A Transformative Partnership to Conserve Water, Annual Review 2010». <http://www.worldwildlife.org> (último acceso: 20 de marzo de 2012).