

Cadenas de suministro

Un desafío de las organizaciones modernas.

DOI: 10.29236/sistemas.n164a4

Andrés R. Almanza J.

Jeimy J. Cano M.

Resumen

El presente artículo es un compendio relacionado con informes recientes alrededor de las cadenas de suministro y sus impactos en las organizaciones. El primero y más representativo de ellos es el informe titulado *Cadena de Suministro 4.0*, del Banco Interamericano de Desarrollo. Los otros informes usados en este resumen están relacionados con reportes de empresas como BSI Institute, Accenture, entre otros. En ellos se revelan los retos que asumen en la actualidad y cómo las organizaciones se deben ajustar para superar los desafíos encaminados a mantener, proteger y desarrollar sus negocios con terceros en el marco de la confianza.

Palabras clave

Cadena de suministro, resiliencia, robustez, proveedores, ciberseguridad

Introducción

Las tecnologías de la información han producido cambios no solo acelerados, sino profundos en la forma en cómo las organizaciones hacen negocios y se desenvuelven en el entorno actual. De la misma manera, la pandemia del COVID-19 también ha mostrado efectos relevantes sobre cómo las organizaciones producen, transportan, exportan, importan y comercializan todo lo que hacen; en otras palabras, ha cambiado de manera drástica la forma de operación de las empresas.

En este contexto, la cadena de suministro se ha revelado como una pieza fundamental del proceso de desarrollo de las organizaciones, haciendo evidente su sensibilidad y necesidad de todos los tipos, tamaños, sectores, industrias y/o verticales, como parte articuladora de la promesa de valor de las compañías y soporte fundamental para contar con sus productos y servicios.

La transformación digital es un proceso que viven las empresas de hoy el cual implica, no sólo tener capacidades tecnológicas, sino financieras, humanas y conceptuales (BID, 2019) para que puedan adaptarse a las nuevas economías de los datos, de la inteligencia artificial y de las exposiciones significativas a la disrupción y los riesgos.

En consecuencia, serán estas empresas las que, procurando una

adaptación sistémica a la disrupción, se encuentren mejor preparadas para avanzar en medio del ecosistema digital empresarial disponible a la fecha.

Por tanto, este documento pretende visualizar, los retos y mejores prácticas que pueden experimentar las organizaciones en relación con las cadenas de suministro y cómo dichos retos y oportunidades pueden ser abordados.

Cadenas de suministro, un desafío de las organizaciones

Hoy por hoy, las cadenas de suministro son una pieza angular de todo negocio. A medida que pasa el tiempo, el aumento y la evolución del contexto de los ecosistemas empresariales incrementa su complejidad y su gestión, lo cual acrecienta el espacio para la disrupción como uno de los riesgos claves para las organizaciones actuales.

Las tecnologías modernas que surgen en el marco de la llamada Cuarta Revolución Industrial, forman parte del entramado de complejidad en las organizaciones y en todos los actores de un ecosistema empresarial que hace a las cadenas de suministro parte esencial.

Esta articulación no sólo crea capacidades con mayor agilidad y menor costo, sino escenarios de riesgo pocos conocidos.

Como parte de las tendencias indispensables en las cadenas de su-

ministro, la firma Gartner ha publicado cinco tendencias que reflejan la forma sobre cómo en el futuro, las cadenas de suministro necesitarán elementos estratégicos para mantener sus operaciones (ver figura 1) (Gartner, 2022).

Señala Gartner que los ecosistemas organizacionales son la pieza clave de la competitividad, puesto que es posible aprovechar la capacidad de todas las partes involucradas. Entre más cooperación, más integración y mayor trabajo conjunto, se acrecentará el potencial de competitividad en entornos digitales cada vez más complejos.

El segundo factor está relacionado con un trabajo de estos ecosistemas por educar a los consumidores en el ejercicio de la sostenibilidad. No sólo es reconocer las necesidades locales, sino los retos internacionales que implica hacer sostenible la organización.

El tercer factor está relacionado con lo modular, con el fin de incrementar la innovación, disminuir tiempos y hacer que las cargas operacionales sean menores y más eficientes. La modularidad enfrenta el reto de la integración y la articulación para concretar sus beneficios.

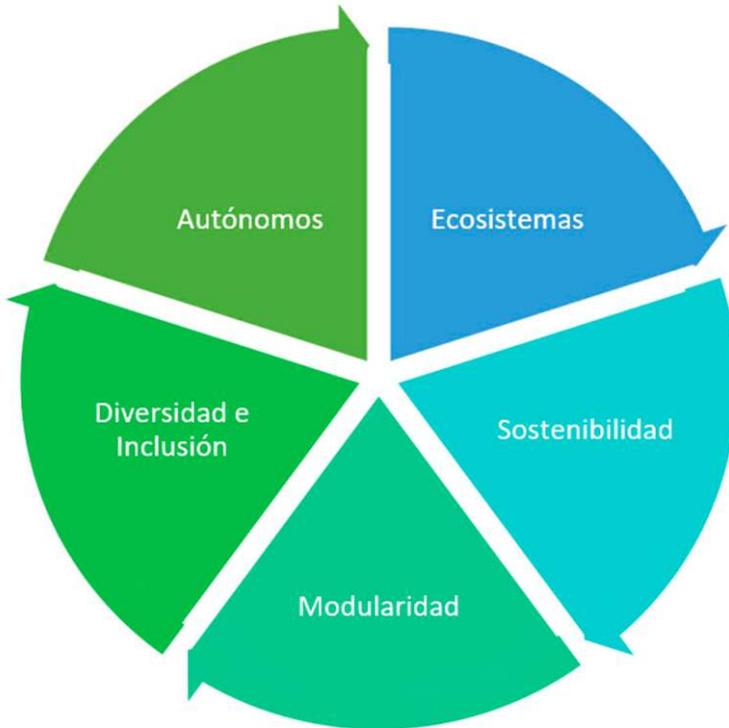


Figura 1. Tendencias de las cadenas de suministro. Elaboración propia

El cuarto elemento la diversidad e inclusión. Mejorar el rendimiento de las cadenas de suministro pasa por la inclusión, diversidad y equidad, y es por ello, que según los datos, es una tendencia de trabajo marcada que mostrará resultados claves en el corto plazo. A mayor diversidad e inclusión, diferentes oportunidades para repensar la dinámica de la cadena en sí misma.

El quinto factor, el uso de la inteligencia artificial y las máquinas de aprendizaje que harán más ágiles los procesos repetitivos y operacionales de las cadenas de suministro para mejorar la toma de decisiones y su expansión, en un escenario ca-

da vez más interconectado y automatizado.

Cadenas de Suministro:

Las cadenas de suministro están definidas como el conjunto de actividades que contemplan desde el diseño, hasta la puesta en marcha de un producto bien o servicio. En las economías modernas las cadenas de suministro hacen parte esencial de la producción y, en consecuencia, son parte fundamental de la dinámica empresarial.

Una cadena de suministro y su desempeño está organizada por proveedores, facilitadores, logística, fabricación y canales de distribu-

Figura 2-1 Principales actores dentro de una cadena de suministro

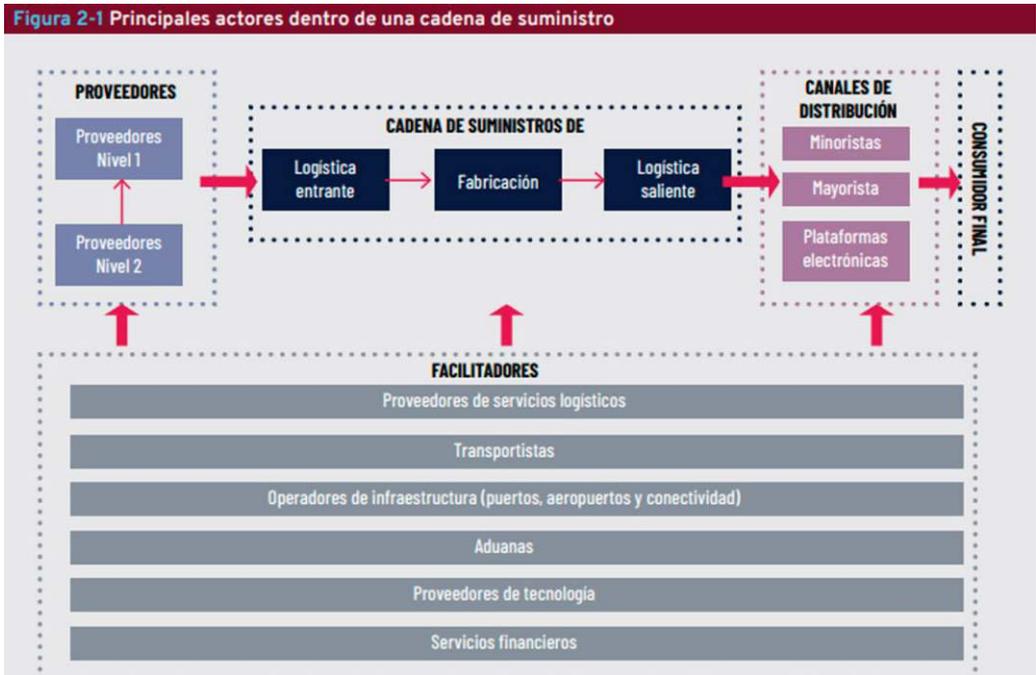


Figura 2. Componentes de una cadena de suministro. Fuente: BID, 2019

ción, la figura 2 ilustra cómo puede estar compuesta una cadena de suministro.

Los principales participantes de una cadena son: (BID, 2019)

Proveedores de primer y segundo nivel: Aquellos que proveen al productor (primer nivel) de los insumos y los de segundo nivel, los que soportan al proveedor de primer nivel.

Empresa creadora (manufacturer): Es la empresa que produce el bien o servicio, que pueden ser de gran tamaño, pertenecientes a múltiples verticales, y que usa los insumos de sus proveedores de primer y segundo nivel para transformarlos y producir un bien o servicio.

Organismos de control: Entes o entidades que pueden intervenir para validar el cumplimiento de las regulaciones respectivas en relación con la importación y exportación de las materias primas en caso de que se requieran.

Proveedores de tecnología: Aquellas empresas que proporcionan energía como apoyo a la organización.

Proveedores de servicios financieros: Toda aquella entidad de este orden que participa de manera directa o indirecta en el proceso de transformación.

Distribuidores (Mayoristas/Minoristas): Empresas que se encargan

de la comercialización del producto fabricado.

Proveedores de logística: Todos aquellos que intervienen en el transporte físico de los materiales o productos transformados.

En la medida en que se incrementa el nivel de complejidad en la transformación de materias primas en productos terminados, es necesario incrementar la visibilidad, coordinación, cooperación, seguimiento y monitoreo de todas las partes que intervienen en el proceso. En esa misma línea la complejidad se puede ver manifiesta en distintos niveles, descrita en la tabla 1.

Tecnologías y transformación digital:

La tecnología sin lugar a dudas es un factor determinante en las cadenas de suministro, es por esto, que son también esenciales, especialmente por las tecnologías que han acelerado su dinámica como el Internet de las cosas (IoT), el Big Data, la Inteligencia Artificial, el Metaverso, la robótica, por mencionar algunas, que han incrementado la necesidad de contar con cadenas más ágiles y sintonizadas en un contexto digital que cada vez tiene mayor presencia.

Las cadenas de suministros del futuro:

Definitivamente el futuro estará permeado de cadenas de suministro mucho más robustecidas y con mucha presencia de las

Complejidad en:	Descripción
La red	Mayor cantidad de actores participantes
Los procesos	Por una mayor cantidad de ellos para realizar el proceso
En el producto	Por requerir mayores elementos para su elaboración
En la demanda	Por el incremento de la volatilidad, fragmentación y especificidad
Organizacional	Por el mayor número de involucrados y la tendencia a trabajar de manera aislada e independiente

Tabla 1. Niveles de complejidad en las cadenas de suministro. Basado en Informe del BID, 2019

tecnologías disruptivas actuales y en desarrollo. Para el caso del presente y del futuro, el documento propone definir a las cadenas de suministro, como cadenas 4.0, las cuales se caracterizan por:

1. Alto grado de complejidad por sus niveles de interconexiones entre los contextos físicos y digitales. Dependen en alta medida de sensores del IoT que recolectan datos y mediante el Big Data esta información es analizada para acelerar la toma de decisiones; en la misma línea la inteligencia artificial y la nube se convierten en elementos claves para estas cadenas de suministro complejas y digitales.
2. Una amplia dependencia de la automatización y robotización que facilitarán los procesos y la toma de decisiones, así como concentrar esfuerzos en la toma de decisiones, su cobertura y el trabajo avanzado que las per-

sonas puedan hacer en el ecosistema digital.

3. Incrementos de productividad, riesgos y gestión, por una mayor conectividad y complejidad del ambiente de operaciones, que si bien mejora la productividad, también advierte un incremento de los riesgos en un ecosistema cibernético que requerirá de un elevado nivel de gobierno y gestión.

Al mirar el futuro se puede observar que las cadenas de suministro serán más autónomas, más independientes y con mayor capacidad, toda vez que la convergencia digital, la automatización y la misma transformación digital imprimen en las cadenas de suministros estas características que hacen elevar el nivel de digitalización. Se estima que las cadenas de suministro pasen de una autonomía a una forma automática de pensamiento “*self-thinking supply chains*”, cadenas que



Figura 3. Cadena de suministro rígida. Elaboración propia

piensan y actúan por sí misma (BID, 2019).

La alta conectividad, la presencia masiva de sensores, la capacidad de gestión de grandes volúmenes de datos, más una capacidad algorítmica inteligente y avanzada hacen de las cadenas de suministro del futuro un elemento esencial de la competitividad de los ecosistemas organizacionales, que requerirán de una robustez organizacional para seguir manteniéndose en el contexto digital (Xie et al. 2022).

Por lo tanto, el monitoreo continuo y la gestión temprana serán elementos claves para poder anticipar posibles anomalías en las cadenas de suministro, así como una optimización constante de las operaciones y procesos de manera inmediata, buscando mejorar el desempeño y creando mayores niveles de flexibilidad frente a las fallas en las operaciones.

En estos modelos se pasa de estándares rígidos y lineales (figura 3), a modelos flexibles y modelos sistémicos (figura 4), flexibles, ágiles y multidireccionales; esto hará que la competencia no sea de un elemento particular de la empresa

(producto), sino de toda la cadena (ecosistema) lo que hará la diferencia. Los grandes sectores competirán basados en la agilidad, flexibilidad, capacidad y desempeño de todos sus socios y no solo de ellos mismos.

Adoptar la transformación digital no sólo es una moda, es una necesidad imperante en un ambiente que se mueve más hacia lo digital. La necesidad de ello está centrada en la idea de que, mientras estas cadenas de suministro sean más densas, habrá más fragmentación y por ende mayor posibilidad de fallas en alguno de sus elementos. En consecuencia, la transformación digital requiere un acelerado desarrollo para que todas estas tecnologías empiecen a articular las nuevas cadenas que crecen de manera acelerada.

Es por eso que estas cadenas de suministro 4.0 caracterizadas por adoptar las nuevas tecnologías en todos los actores, procesos e interacciones (proveedores de primer y segundo nivel, procesos, infraestructuras físicas y tecnológicas, logística, comercialización, así como en los entes regulatorios), necesitan incluir procesos de transforma-

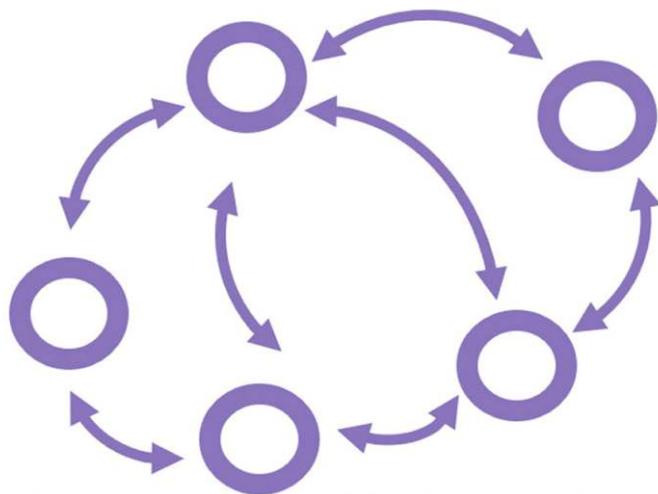


Figura 4. Cadena de suministro flexible. Elaboración propia

ción digital, lo que implica colaboración, cooperación, coordinación entre todas las partes que intervienen para asegurar la interoperabilidad de todos los sistemas involucrados, de tal forma que los beneficios sean visibles en estos nuevos ecosistemas empresariales.

En definitiva, la coordinación es uno de los factores claves para que una cadena de suministro funcione de la mejor forma. Existen fallas de coordinación en los actores privados, fallas de coordinación en la adopción de tecnologías y fallas de coordinación en el sector público, elementos que se convierten en grandes desafíos de las cadenas de suministro.

Incentivos y retos de las cadenas de suministro:

Las buenas prácticas en esta materia son variadas y jalonadas preci-

samente por la competitividad, no sólo en sí misma, sino en el contexto globalizado de la economía; como ocurre también con las tecnologías disruptivas y las nuevas empresas que continuamente entran a jugar un papel en todo este entramado.

Dentro del conjunto de buenas prácticas y desafíos para tener cadenas de suministro de alto nivel o denominadas 4.0, están: (BID, 20-19)

Proveedores de primer nivel: Incentivos que favorecen la buena práctica como la colocación de sistemas y transferencia de tecnología por parte de fabricantes. Barreras: Acceso limitado al capital humano y recursos.

Proveedores de segundo nivel y pymes: Prácticas como descuen-

tos de proveedores tecnológicos y programas de incentivos gubernamentales juegan un papel importante. Entre los desafíos están los enfoques de las tecnologías sólo para proveedores de primer nivel con más capacidad para invertir, con acceso limitado a capital humano y recursos en los niveles gerenciales.

Grandes fabricantes: Enfrentan la presión competitiva, la integración vertical y la internacionalización, las nuevas tecnologías como la nube, la inteligencia artificial y la web 3.0. Como desafíos están la multiplicidad de tecnologías y su compatibilidad, las barreras organizacionales propias y la inmadurez en la adopción de las tecnologías.

Proveedores de servicios logísticos y gestores de infraestructura: La presión del mercado es un gran habilitador y el codesarrollo con fabricantes se convierte en una práctica necesaria. Por su parte la dependencia de otros transportadores (pequeños), la estructura del mercado que puede ser informal, la tecnología y la inmadurez en la adopción de estas se convierten en grandes retos para este actor de la cadena.

Transportistas: La presión como práctica para la adopción y desarrollo de las cadenas, la poca disponibilidad de la tecnología en el sector, el acceso limitado a capital humano y recursos, la poca o baja transparencia del sector y los de-

safíos en la interoperabilidad de sistemas, son grandes retos.

Conjunto de buenas prácticas para el desarrollo de cadenas de suministro

Están divididas en cuatro grandes frentes:

- Estrategias y planes de orden nacional para apoyar el desarrollo de las cadenas de suministro. Con base en agendas de trabajo y hojas de ruta para la adopción de la transformación digital en las cadenas de suministro, buscando que la digitalización llegue a la pequeña y mediana industria, los planes de logística son otro frente dentro de este conjunto de estrategias de alto nivel. Y, por último, las agendas digitales de las partes interesadas, de tal manera que la adopción de la tecnología esté en la agenda de la transformación de las cadenas de suministro.
- Apoyo a la pequeña y mediana empresa, el despliegue de centros tecnológicos que promuevan la adopción de prácticas digitales en los procesos industriales, el incentivo financiero en empresas que empiecen sus procesos de transformación, y la difusión de conocimiento relacionadas con la expansión de mercados, mejora de procesos son buenas prácticas usadas en apoyo a las empresas.

- Desarrollo de estándares de comunicación interorganizacional; dentro del desarrollo de estándares está el propósito para que los sectores privados y públicos tengan ambientes adecuados y sólidos para poder interoperar entre sí, de manera más ágil, transparente y natural.
- Programas para incentivar la cooperación público–privada; en este sentido la definición de roles, responsabilidades y funciones es pieza clave de la práctica para que todos los actores puedan intercambiar experiencia, tiempo y recursos, de manera de acelerar la forma en que sus cadenas de suministro evolucionan hacia unas cadenas 4.0. Así mismo, el establecimiento de centros o hubs de transformación digital de las cadenas de suministro, el desarrollo de hojas de ruta o guías de transformación digital y la documentación de casos de uso exitosos en el ejercicio, serán elementos indispensables.

América Latina, un camino por recorrer

El mundo y los grandes países industrializados han avanzado bastante en el desarrollo de cadenas de suministro de gran envergadura; aunque América Latina no se queda atrás, tiene frente a las grandes potencias mucho camino por recorrer. Existen para la región dos tipos de crecimiento en la materia, por un lado las empresas de gran tamaño

que, junto con sus proveedores de primer y hasta segundo nivel han logrado hacer una evolución significativa acercándose a cadenas de suministro 4.0. Así mismo, las empresas pymes tienen bajos niveles de conocimiento, escaso acceso y uso de la tecnología, además de escasos recursos financieros y de gestión para estar a la par con la demanda actual, sin perjuicio de las asimetrías en los distintos sectores de la industria latinoamericana, frente a las buenas prácticas internacionales.

En esa línea, para la región pueden existir tres grandes factores para determinar el grado de preparación encaminado a afrontar las transformaciones digitales necesarias en las cadenas de suministro en las empresas de la región de las Américas. Los factores están asociados al grado de inserción de las cadenas de suministro en el contexto global, al grado de integración vertical y al nivel de intensidad competitiva del ecosistema.

En la misma línea existen algunas barreras importantes para que las cadenas de suministro de la región de América Latina muestren un atraso. Los entornos económicos de los países, los niveles de incertidumbre política y las condiciones de inversión son barreras estructurales que afectan la zona. De igual forma, los costos laborales, la disponibilidad local limitada de la tecnología, la reducida disponibilidad de servicios de implementación de

nuevas tecnologías, el desconocimiento de los niveles directivos y ejecutivos, la resistencia cultural, el talento humano entrenado, se advierten entre los factores enfrenta la región.

Las capacidades de las pymes en el ámbito de la región de las Américas es otro gran punto para considerar. Por un lado, aunque este sector reconoce la necesidad de innovar como fuente de crecimiento, tiene poco acceso a las tecnologías necesarias para que eso suceda.

No sólo son los actores principales los que poseen grandes retos, también los facilitadores de las cade-

nas de suministro en la región tienen una tarea por hacer. El acceso de las telecomunicaciones a nivel regional es tal vez el factor más predominante y común en todos, lo que se convierte en un gran reto a trabajar, para que dichas transformaciones en la operación sucedan de una mejor manera. Sin dejar de lado que la falta de coordinación multisectorial es otra pieza importante para considerar en el desarrollo de las cadenas de suministro de las Américas.

La figura 5, resalta las iniciativas del sector público de Latinoamérica con impacto en las cadenas de suministro.

Tabla 5-5. Iniciativas del Sector Público de América Latina con impacto en ciertas áreas de la cadena de suministro

Iniciativas	Argentina	Brasil	Colombia	México	Paraguay
Industria 4.0	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Innovación Digital 4.0 Clústeres de Innovación I+D 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional de Industria 4.0 Estrategia Brasileña de Transformación Digital 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Transformación Productiva 	<ul style="list-style-type: none"> Industria 4.0 Prosoft 4.0 	<ul style="list-style-type: none"> Visión Paraguay 2030
Logística		<ul style="list-style-type: none"> Plan Nacional de Logística y Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> Política Nacional Logística 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Nacional de Transporte y Logística 2014-2018 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Nacional Logístico
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Plan Belgrano APPs de Infraestructura 		<ul style="list-style-type: none"> Plan Maestro de Transporte 2010-2032 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Inversión en Transporte 2013-18 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Maestro de Transporte
Telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> Red Federal de Fibra Óptica 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Nacional de Banda Ancha Plan Nacional IoT 	<ul style="list-style-type: none"> Vive Digital 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Nacional de Digitalización 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Nacional de Telecomunicaciones
Aduanas	<ul style="list-style-type: none"> Ventanilla Única de Comercio Exterior Secretaría de Simplificación Productiva 		<ul style="list-style-type: none"> Plan Estratégico de Aduanas 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Modernización Aduanera 	<ul style="list-style-type: none"> Plan Estratégico de Aduanas

Fuente: Compilación de los autores

Figura 5. Iniciativas del sector público en cadenas de suministro. Fuente BID, 2019

Riesgos de las cadenas de suministro

Los riesgos están a la orden del día, no hay cadena de suministro en el contexto global que esté exenta de ellos. Uno de cada cuatro maniifiesta haber tenido una afectación en las cadenas de suministro, considerando la acelerada transformación digital del sector (ISACA, 2022).

Dentro de los principales riesgos que las cadenas de suministro pueden enfrentar tenemos (BSI, 2021).

Riesgos regulatorios, ambientales, impactos por el COVID-19, laborales, de seguridad física, inequidad y pobreza, geopolítica y crimen organizado, de continuidad de negocio y de ciberseguridad. La figura 6, muestra el panorama. Dada la complejidad de las cadenas de su-

ministro y su creciente dependencia en los ecosistemas organizacionales los riesgos han aumentado, los años de pandemia promovieron tales riesgos y desafíos. (BSI, 2021).

En el contexto digital los riesgos son cada vez más permanentes, más globales y de mayor impacto, frente a otras situaciones. Existe en la actualidad una variedad amplia de reportes que vienen estudiando el fenómeno de los riesgos de ciberseguridad en las cadenas de suministro y muestran una complejidad importante que requiere ser atendida de manera inmediata. El reciente informe titulado *Supply Chain Security GAPS* producido por ISACA 2022, organización global líder para los profesionales del gobierno, el control, la seguridad y la auditoría de las tecnologías de la

Supply chain risk forecast Americas

- Improving Trend
- Continued Trend
- Worsening Trend

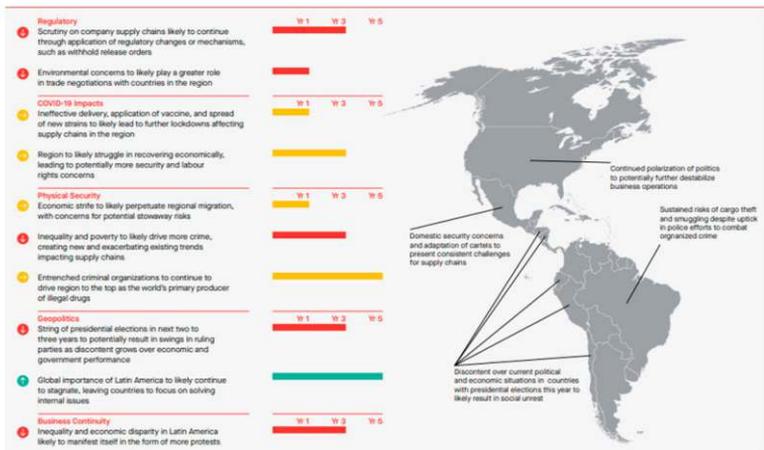


Figura 6. Pronósticos de Riesgos de la Cadena de Suministro. Fuente BSI, 2021

información, menciona que es el ransomware (73%) lo que más afecta a las cadenas de suministro.

La figura 7, resalta el top de posibles situaciones de riesgos en el contexto digital.

Para enfrentar estos riesgos, Gartner (2021) ha propuesto capacidades que son necesarias para que toda cadena de suministro pueda tener instrumentos que le ayuden a solventar la disrupción. Aquellos que trabajan en la visibilidad, en la resiliencia y la agilidad, podrán tener mayores oportunidades para enfrentar los riesgos que las cadenas de suministro presentan, ver figura 8.

La resiliencia asegura que la cadena de suministro tenga los insumos suficientes y las opciones para responder activamente ante los riesgos. La visibilidad le permite a la ca-

dena de suministro y a todo su ecosistema monitorear los riesgos y dar respuestas tempranas o anticipatorias a los mismo. La agilidad asegura la flexibilidad necesaria para usar todos los insumos y con ello generar respuestas claves y claras frente a los riesgos existentes.

Para ello Gartner (2021), propone adelantar acciones claves para desarrollar estas capacidades, tales como:

1. Conciencia de toda la cadena suministro para considerar la sensibilización en la estrategia de gestión de las cadenas de suministro. Aquellos que la involucren en toda la cadena de suministro, ponderan de la misma manera la calidad del producto, su costo y la velocidad para responder a la demanda; en esa medida no se crean desbalan-

Top Supply Chain Risks

Respondents report being very or extremely concerned about the following risks to their supply chain:



Figura 7. Top de riesgos de seguridad en cadenas de suministro. Fuente ISACA. 2022



Figura 8. Capacidades de las cadenas de suministro. Elaboración Propia

ces y se reducen posibles riesgos.

2. Reducir la superficie de la cadena de suministro, en este aspecto la simplificación de los procesos, su automatización, la reducción de los movimientos entre los distintos componentes y el diseño de toda la red de interconexiones de la misma cadena, pueden disminuir los riesgos en las cadenas de los ecosistemas organizacionales.

En la misma línea para atender los desafíos y riesgos de las organizaciones y los ecosistemas, existen ejercicios claves que pueden reconfigurar las cadenas de suministro

tro y mejorar su exposición a los riesgos (Sáenz & Revilla 2014), entre las cuales están:

1. Identificar las prioridades estratégicas de toda la cadena de suministro, identificar los elementos claves, desarrollar y mantener un inventario completo (ISACA, 2022).
2. Hacer un mapa de las vulnerabilidades identificadas en toda la cadena de suministro y sus elementos.
3. Integrar a los riesgos de manera sistémica dentro del ciclo de producción del producto y la cadena de suministro. Diseñar las cade-

nas de suministro desde el inicio de manera resiliente en su operación.

4. Monitorear, lo cual implica poder observar a través de herramientas tecnológicas y procesos todo el comportamiento de la cadena de suministro. Confiar, pero revisar (ISACA, 2022) o aplicar el principio de “confianza cero” es relevante para estar en relación con todos los actores como proveedores o terceros que ofrecen algo a la organización.
5. Observar los eventos, incidentes, problemas, involucrando una adecuada gestión, una acertada continuidad de negocio, un manejo resiliente de los eventos y con ello producir ecosistemas organizacionales robustecidos (Xie et al., 2022).

Conclusiones

Las cadenas de suministro son parte esencial de las economías digitales y modernas que existen en las que participan diferentes actores. Las interacciones generadas entre ellos y lo que se produce de los mismos se convierten en elementos esenciales de la productividad de las empresas, organizaciones y naciones (BID, 2019).

Las tecnologías de información y las comunicaciones forman parte esencial del proceso de las cadenas de suministro y su adopción acelera el desarrollo, no sólo de las empresas, sino de todos los que en

ella intervienen. Sin embargo, tener adopciones limitadas de la tecnología en la cadena de suministro puede afectar significativamente la competitividad de las empresas y específicamente de una región como la latinoamericana.

Como lo menciona el informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2019), es necesario que las agendas de los países latinoamericanos den prioridad al desarrollo y fortalecimiento de las cadenas de suministro. Por tanto, el informe resalta cinco ejes de acción que deben ser considerados para fortalecer dichas cadenas y dar un impulso a las economías en ascenso.

1. Implementar las mejores prácticas de los líderes, los países con mayor avance han aprendido y creado experiencia que puede ser de utilidad para el mejoramiento en América Latina. Abordaje integral o manejo sistémico al desarrollo de las cadenas de suministro, tener hojas de ruta y planes de trabajo bien definidos, así como una postura de cautela y observación a los cambios del entorno y contexto global, son claves para el desarrollo de cadenas de suministro enriquecidas y sólidas.
2. Visión regional: es necesario que la región de América Latina enfrente sus propios retos basados en los trabajos de cooperación, la asimetría de capacidad

des con otras regiones y países hace necesario un enfoque de tales dimensiones que ayude a apalancar los desafíos propios de la agenda latinoamericana. Tecnología y costos laborales, así como conocimiento y talento; y, por último, las relaciones del sector público y privado, son los frentes que como región se deben enfrentar para superar estos retos.

3. Apoyo de las pymes, en la región las empresas medianas y pequeñas, representan una gran proporción del empresariado, por tanto, fortalecerlas es el camino más adecuado, de cara al robustecimiento de las cadenas de suministro que soportan las economías emergentes, desde centros de gestión tecnológica hasta políticas públicas para minimizar los costos de producción pueden ser elementos que ayuden en esta materia.
4. Digitalizar a los actores secundarios: no son sólo los proveedores de primer o segundo nivel a quienes debe llegar la tecnología, la idea es que debe llegar a todos los elementos que intervienen en una cadena de suministro que dé lugar a instancias encaminadas a articular la llegada de todas estas tendencias a los actores claves dentro de un ecosistema complejo.
5. Política pública. Los Estados necesitan de estándares y política

pública para apoyar a las cadenas de suministro, especialmente en regiones como la latinoamericana, que permitan fomentar el desarrollo de cadenas de suministro 4.0.

El futuro de los ecosistemas organizacionales no solo pasa por las cadenas de suministro, sino por la robustez de estas. Los riesgos, y en mayor medida los digitales, son una fuente clara de inestabilidad y disrupción que estarán presentes y deben ser atendidos. Fenómenos globales como el COVID-19 o el conflicto entre Rusia y Ucrania hacen que las cadenas de suministro estén cada vez más expuestas a eventos inciertos, no sólo a nivel de un ecosistema aislado, sino de todo un país, una región o incluso el mundo (BSI, 2021).

Estrategias que permitan a las organizaciones mantener una exposición controlada a los riesgos cibernéticos son pieza fundamental del trabajo de gestionar los riesgos a los que las cadenas de suministro son expuestas (CEPAL, 2021).

Pero no son los únicos riesgos que deben visualizarse, los riesgos deben ser vistos de manera sistémica (BSI, 2021), permitiendo así crear ecosistemas robustecidos (Xie et Al., 2022) capaces de superar la continuidad de los eventos adversos, cada vez más frecuentes y que afectarán el flujo normal de operación de las empresas, organizaciones y naciones.

La gestión de riesgos de la cadena de suministro no debe verse como una isla independiente de la operación de la organización; por el contrario, en el futuro no muy lejano debe ser una gestión integral de riesgo, en la que esos elementos que no eran considerados parte del sistema lo sean y sean visualizados como un todo, pasando de una práctica estática y llena de relatividad, a una práctica más dinámica basada en red y ambientes sistémicos (Sáenz & Revilla, 2014).

Visibilidad, agilidad, flexibilidad, visión holística, resiliencia, responsabilidad y debida diligencia son elementos claves a la hora de gestionar las cadenas de suministro (Accenture, 2020). El continuo desarrollo de estas capacidades hará de las cadenas de suministro un factor clave, que requiere de esfuerzos, personas, procesos, regulaciones y tecnología que, de hacerse de la manera correcta, creará ambientes altamente competitivos y claves para el desarrollo de las empresas y las naciones (Alicke et al. 2021).

Referencias

Accenture (2020). *Securing the supply chain. Understanding and mitigating the security risks of modern enterprise supply networks.*
https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-134/Accenture-Securing-The-Supply-Chain.pdf

Alicke. K., Barriball. E. & Trautwein. V. (2022). *Cómo la COVID-19 está remodelando las cadenas de suministro.*

<https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/como-la-covid-19-esta-remodelando-las-cadenas-de-suministro/es>

BID (2019). *Cadena de suministro 4.0.*
https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Cadena_de_suministro_4.0_Mejores_pr%C3%A1cticas_internacionales_y_hoja_de_ruta_para_Am%C3%A9rica_Latina_es.pdf

BSI (2021). *BSI Supply Chain Risk Insights Report 2021.*
<https://www.bsigroup.com/globalassets/localfiles/en-gb/supply-chain-solutions/resources/bsi-supply-chain-risk-insights-report-2021.pdf>

CEPAL (2021). *Estado de la ciberseguridad en la logística de América Latina y el Caribe.*
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47240/1/S2100485_es.pdf

Gartner (2021). *Adopt a New Supply Chain Strategy to Minimize Risk Impacts.*
<https://www.gartner.com/en/supply-chain/insights/supply-chain-risk-management>

Gartner (2022). *The Rise of the Ecosystem — and 4 More Supply Chain Predictions.*
<https://www.gartner.com/en/articles/the-rise-of-the-ecosystem-and-4-more-supply-chain-predictions>

ISACA (2022). *Supply Chain Security Gaps: A 2022 Global Research Report.*
https://www.isaca.org/-/media/files/isacadp/project/isaca/resources/reports/supply-chain-security-gaps-a-2022-global-research-report_202205.pdf

Sáenz. M. & Revilla. E. (2014). *Creating More Resilient Supply Chains. Sloan Management Review.*
<https://sloanreview.mit.edu/article/creating-more-resilient-supply-chains/>

Xie, Y., Desouza, K. C., & Jabbari, M. (2022). On organizational robustness: A conceptual framework. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 1–16.

<https://doi.org/10.1111/1468-5973.12423> 

Andres R. Almanza J., Ms.C, CISM. Chief Growth Officer en CISOS.CLUB, Investigador en Ciberseguridad SegInfo y Liderazgo, Docente del programa de maestría de la Universidad Externado de Colombia y de la Universidad de las Américas en Ecuador y miembro del comité editorial de la revista sistemas de ACIS. Executive Certificate en Cybersecurity Leadership & Strategy en FIU University, Profesional en Ingeniería de Sistemas y especialista en seguridad en redes y máster en seguridad de la información, Certificado como ISO 27001 Lead Implementer and 27005 Lead Manager de PECB, CISM, ITILv3, LPIC1, Certificado como Coach Profesional Internacional, Master in Leadership and Organizational Development with Coaching, Executive Master's in Leadership Skills Developed in Harvard, & Coach Profesional avalado por International Coach Federation. Ha creado espacios de aprendizaje como la Comunidad CISOS.CLUB, CISOS-COL y CISOS-LATAM (Linkedin).

Jeimy J. Cano M., PhD, CFE, CICA. Ingeniero y Magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad de los Andes. Especialista en Derecho Disciplinario de la Universidad Externado de Colombia. Ph.D en Business Administration de Newport University, CA. USA. y Ph.D en Educación de la Universidad Santo Tomás. Profesional certificado como Certified Fraud Examiner (CFE), por la Association of Certified Fraud Examiners y Certified Internal Control Auditor (CICA) en The Institute of Internal Controls. Profesor Distinguido de la Facultad de Derecho, Universidad de los Andes. Es director de la Revista SISTEMAS de la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas –ACIS–.