

# CADENA DE SUMINISTROS 4.0: HOJA DE RUTA PARA AMÉRICA LATINA

Dr. Raúl Katz

Telecom Advisory Services

New York - Buenos Aires - Madrid - Bogota - Quito

New York, noviembre 23, 2021

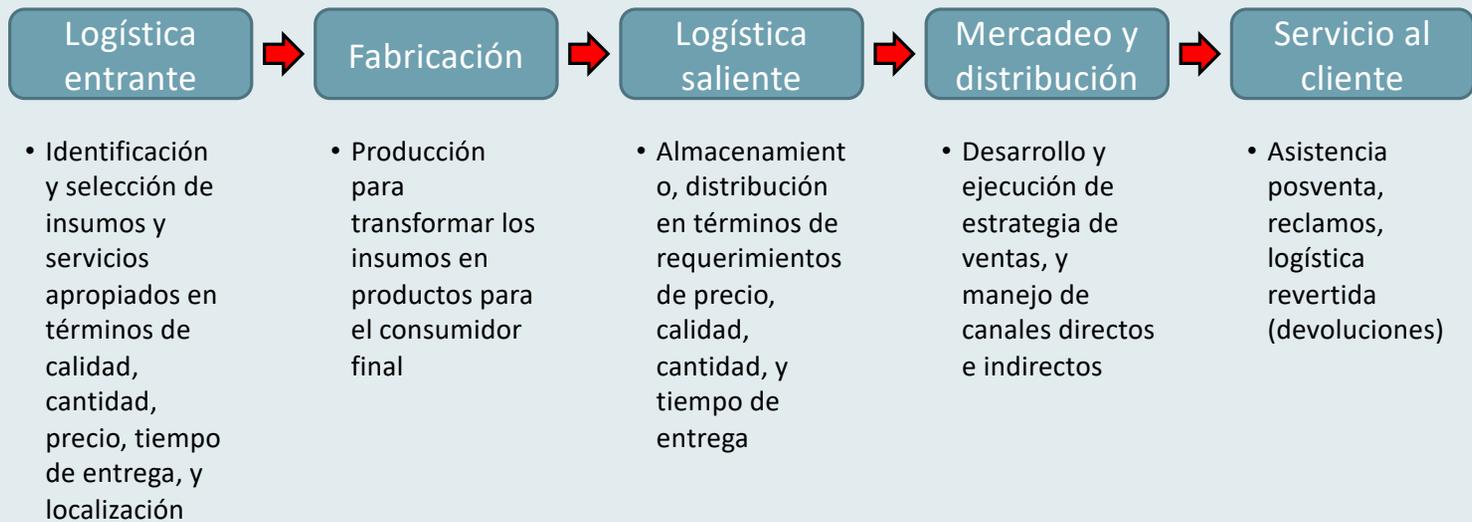
## AGENDA

### Las cadenas de suministro y la Cuarta Revolución Industrial en las economías avanzadas

- La situación actual de las cadenas de suministro en América Latina y el Caribe
- Acelerando el desarrollo de la cadena de suministro 4.0 en la región

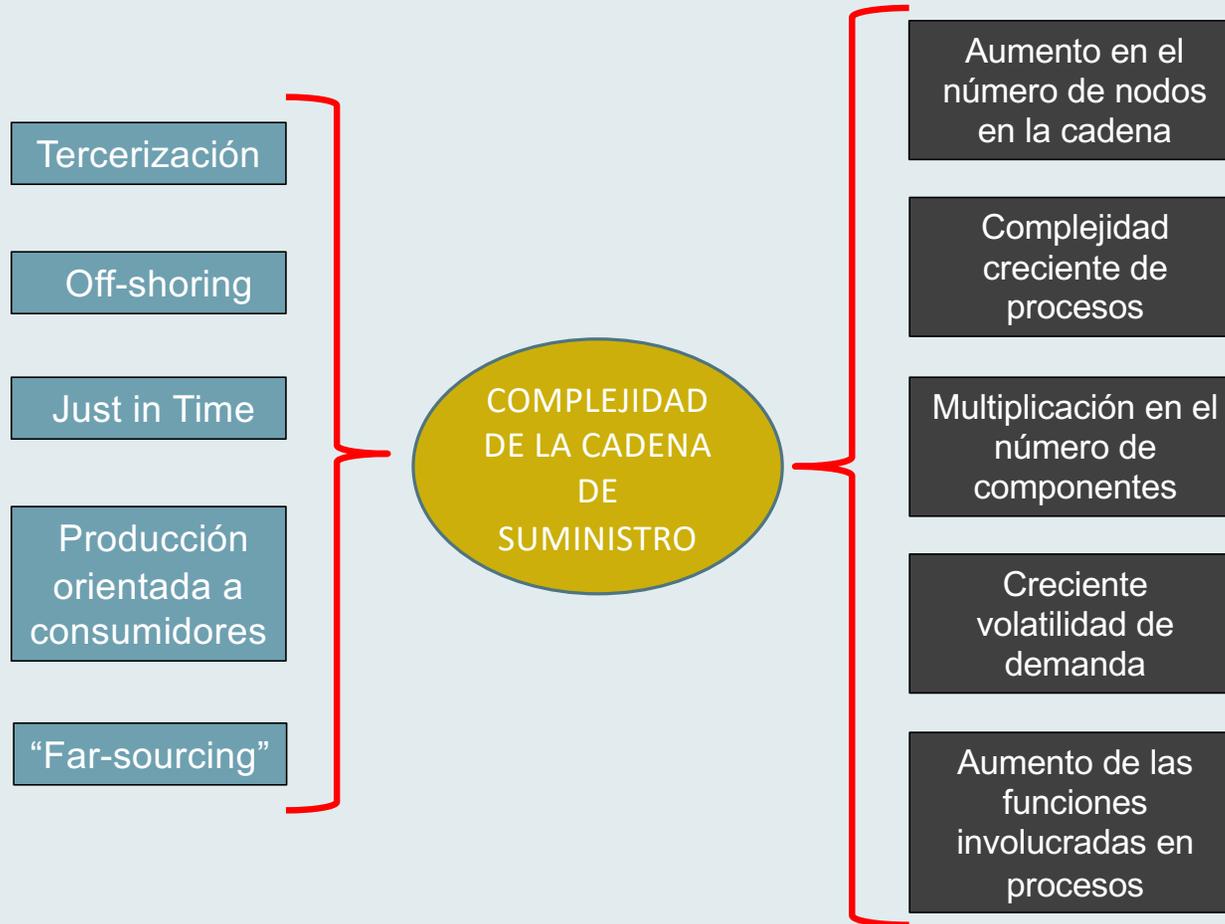
## LA PRODUCCIÓN DE BIENES EN ECONOMÍAS MODERNAS ESTÁ ORGANIZADA CON BASE EN CADENAS DE SUMINISTRO, LAS QUE INVOLUCRAN MÚLTIPLES PROCESOS Y OPERACIONES

### PRINCIPALES ACTIVIDADES DE UNA CADENA DE SUMINISTRO



*Fuente: Calatayud y Ketterer (2016)*

## LA CRECIENTE EFICIENCIA EN PROCESOS PRODUCTIVOS ESTÁ BASADA EN LA INCORPORACIÓN DE MÉTODOS Y TÉCNICAS CON IMPACTO EN LA COMPLEJIDAD EN LAS CADENAS DE SUMINISTRO



## LAS TECNOLOGÍAS ASOCIADAS A LA CUARTA REVOLUCION INDUSTRIAL PUEDEN GENERAR MEJORAS SIN PRECEDENTES EN EL FUNCIONAMIENTO EFICIENTE DE CADENAS DE SUMINISTRO

### CADENA DE SUMINISTRO 4.0

#### TECNOLOGÍAS

- **Internet de las Cosas:** sensores que permiten generar una visión completa del funcionamiento de un sistema
- **Robots:** uso de tecnologías digitales y mecatrónicas para el desempeño de tareas repetitivas
- **Inteligencia artificial:** programas que permiten a una computadora aprender rutinas de procesamiento
- **Impresión aditiva:** tecnología que permite crear objetos mediante la impresión sucesiva de materiales adhesivos
- **Big data/analíticos:** capacidad de procesamiento de grandes conjuntos de datos para identificar correlación y causalidad en operaciones y procesos

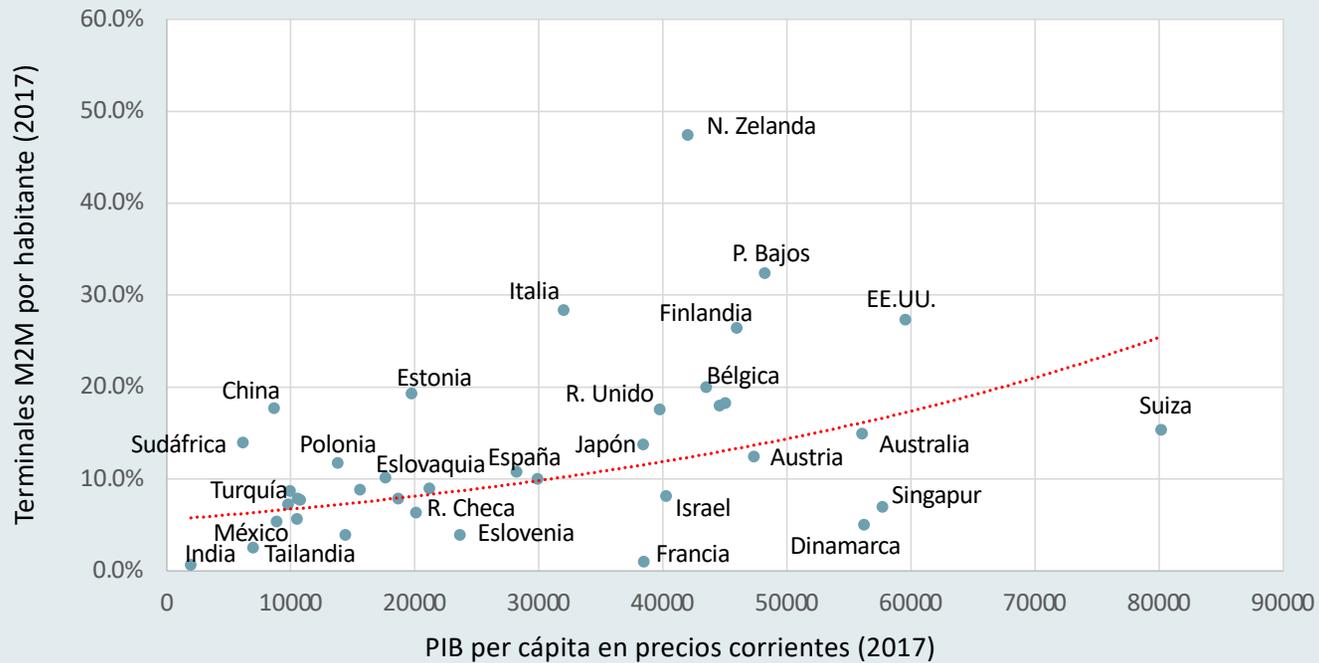


#### CONTRIBUCIÓN

- **Visibilidad de operaciones:** compartición de datos en tiempo real sobre el desempeño de componentes de la cadena de suministro
- **Coordinación entre actores de la cadena:** reducción en los costos de fricción, mayores sinergias
- **Flexibilidad logística:** mejor utilización de activos, menor capacidad ociosa, mejoramiento en tiempos de entrega, mejor capacidad de anticipación
- **Mejor capacidad de respuesta a necesidades del mercado:** mejor monitoreo de comportamiento de la demanda; menores costos de desarrollo de producto; menores tiempos de desarrollo de producto

## YA SE REGISTRAN AVANCES EN EL DESPLIEGUE DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LAS CADENAS DE SUMINISTRO – 739 MILLONES DE SENSORES M2M A NIVEL MUNDIAL

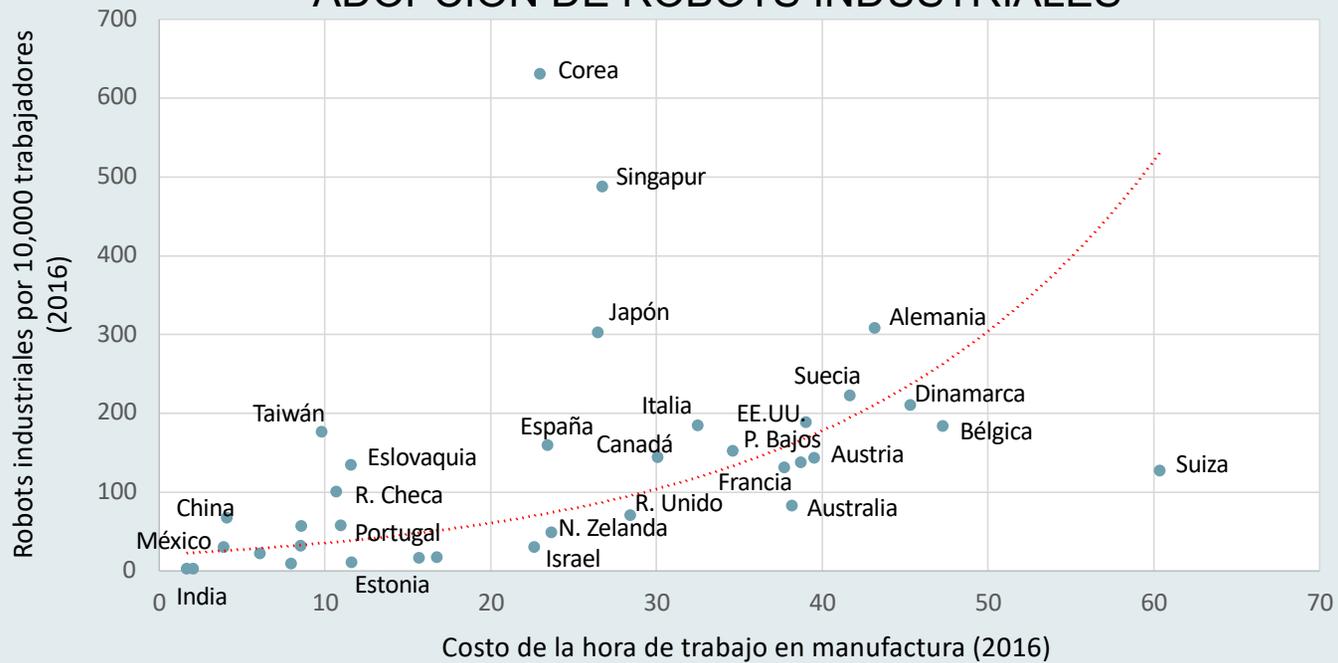
### PIB PER CAPITA VS. PENETRACIÓN DE TERMINALES M2M



Fuentes: GSMA; ITU; análisis Telecom Advisory Services

## A LA CONECTIVIDAD DE SENSORES SE SUMA LA CRECIENTE ADOPCIÓN DE SISTEMAS ROBÓTICOS EN LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS – 2.01 MILLONES DE ROBOTS INDUSTRIALES

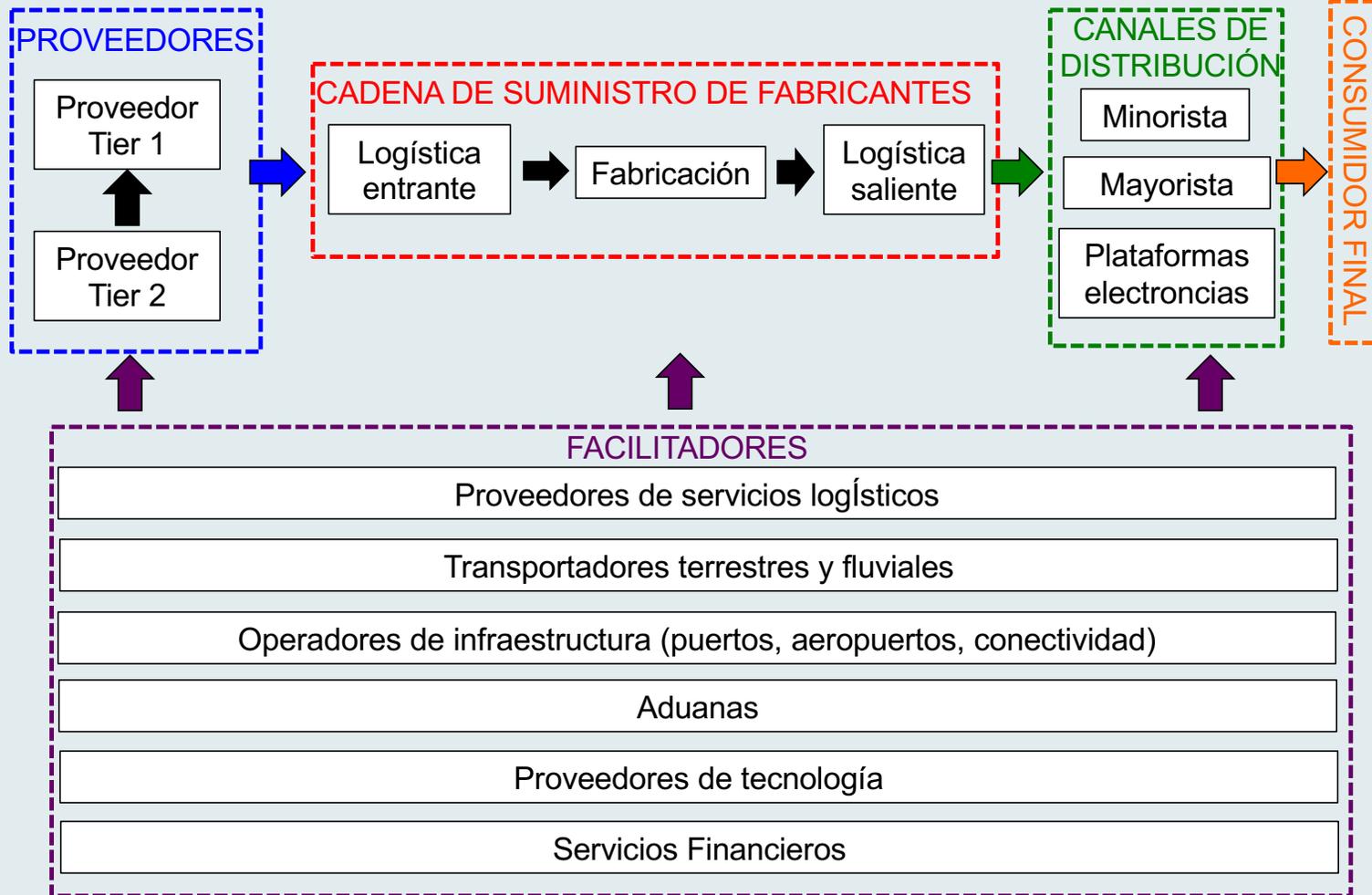
### COSTO DE MANO DE OBRA VS. ADOPCIÓN DE ROBOTS INDUSTRIALES



*Nota: Hora de trabajo para China 2013 e India 2014.*

*Fuentes: The Conference Board; IFR World Robotics; análisis Telecom Advisory Services*

## LA MIGRACIÓN A CADENAS DE SUMINISTRO 4.0 REQUIERE LA PARTICIPACIÓN Y COLABORACIÓN DE MÚLTIPLES ACTORES

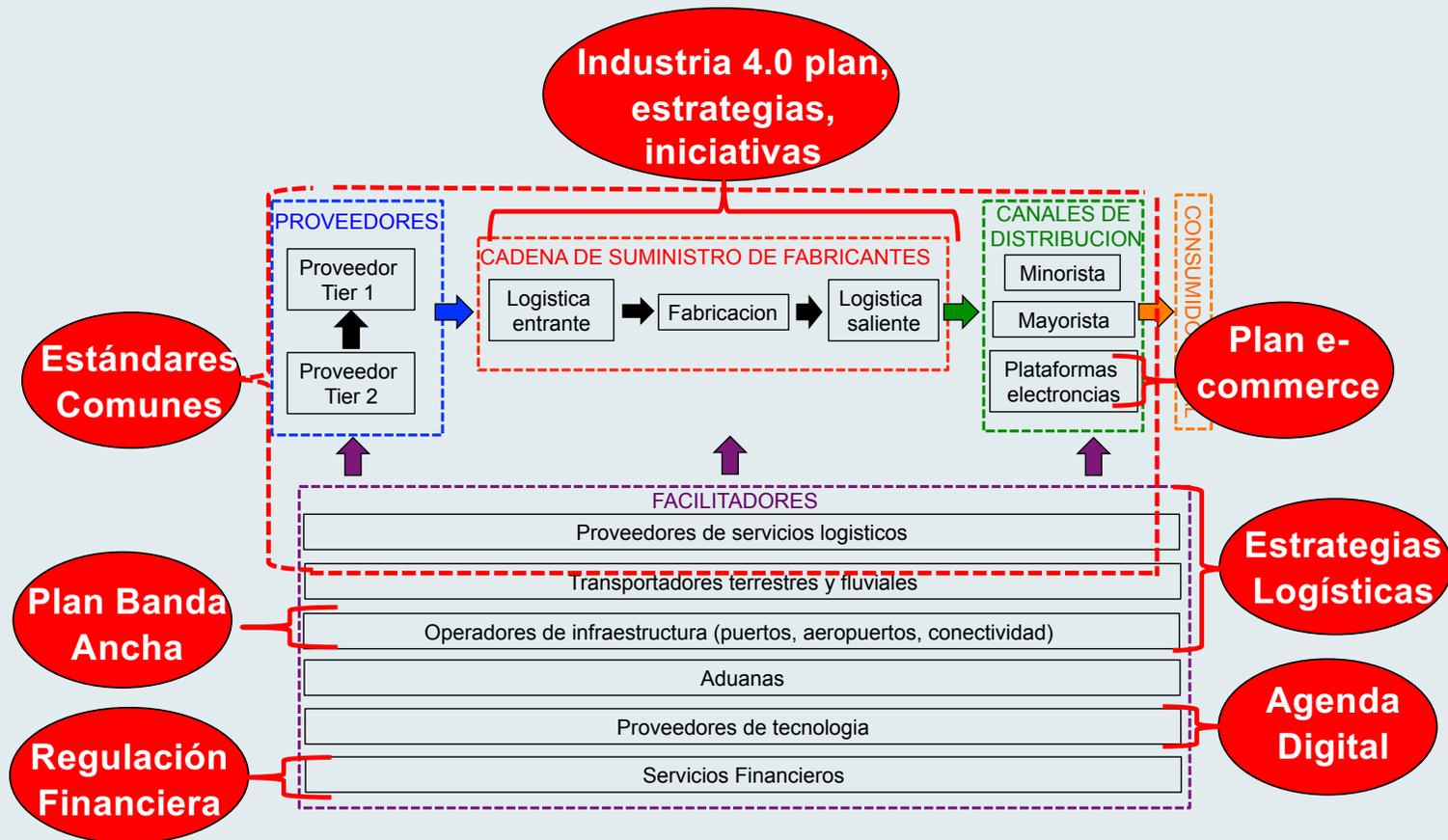


## EL PROCESO DE DESARROLLO DE LA CADENA DE SUMINISTRO 4.0 EN ECONOMÍAS AVANZADAS REGISTRA NUMEROSOS FACILITADORES Y BARRERAS

Actores	Facilitadores	Barreras
Proveedores Tier 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Co-locación de sistemas e instalaciones con fabricantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso limitado a capital humano y recursos</li> </ul>
Proveedores Tier 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descuentos de proveedores tecnológicos y co-inversión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología y casos de uso enfocados en Tier 1</li> <li>• Acceso limitado a capital humano y recursos</li> </ul>
Grandes fabricantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas tecnologías basadas en web y nube</li> <li>• Estándares de conectividad</li> <li>• Presión competitiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplicidad de tecnologías no compatibles</li> <li>• Barreras organizativas</li> <li>• Inmadurez tecnológica</li> <li>• Poca tecnología en infraestructura</li> </ul>
Pymes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas e incentivos gubernamentales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos limitados</li> <li>• Diferentes prioridades</li> </ul>
Proveedores de servicios logísticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión del mercado</li> <li>• Co-desarrollo con fabricantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obsolescencia en transportistas pequeños</li> <li>• Estructura de mercado</li> </ul>
Transportatistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión competitiva (variable)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor disponibilidad tecnológica</li> </ul>
Proveedores de tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo en instalación</li> <li>• Plataformas agnósticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incompatibilidad</li> <li>• Soluciones no escalables</li> </ul>
Gobiernos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión en infraestructura</li> <li>• Estándares y hojas de ruta</li> <li>• Programas 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitada coordinación</li> <li>• Barreras regulatorias</li> </ul>

# EL SECTOR PÚBLICO DE ECONOMÍAS AVANZADAS HA DESPLEGADO DIFERENTES PLANES Y PROGRAMAS PARA FOMENTAR LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA CADENA

## INICIATIVAS DEL SECTOR PÚBLICO QUE ACELERAN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA CADENA DE SUMINISTRO



## EL ESTUDIO DE LA LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL PERMITE IDENTIFICAR UNA SERIE DE MEJORES PRÁCTICAS Y LECCIONES

Mejores Prácticas	Lecciones
<ul style="list-style-type: none"><li>• Importancia de una estrategia integrada (Industria 4.0, Plan Logístico, Infraestructura Digital, Agenda para la Economía Digital)</li><li>• Desarrollo de estándares para las cadenas de suministro</li><li>• Promoción de innovación tecnológica en industrias tradicionales</li><li>• Programas de apoyo a Pymes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lanzar centros tecnológicos de apoyo a Pymes desde el inicio de la estrategia 4.0</li><li>• Desarrollar programas innovadores de subsidios para Pymes</li><li>• Enfocar el esfuerzo transformador principalmente en Pymes</li><li>• Basar los programas en la realidad específica del país en cuestión</li><li>• Asegurar la conectividad e integración cross-ministerial en los programas de implementación</li><li>• Extender el esfuerzo de digitalización al sector logístico</li><li>• Enfocarse en desbloquear los cuellos de botella de la cadena (¿Estructura de mercado del sector logístico? ¿Aspectos particulares de la infraestructura?)</li></ul>

## AGENDA

---

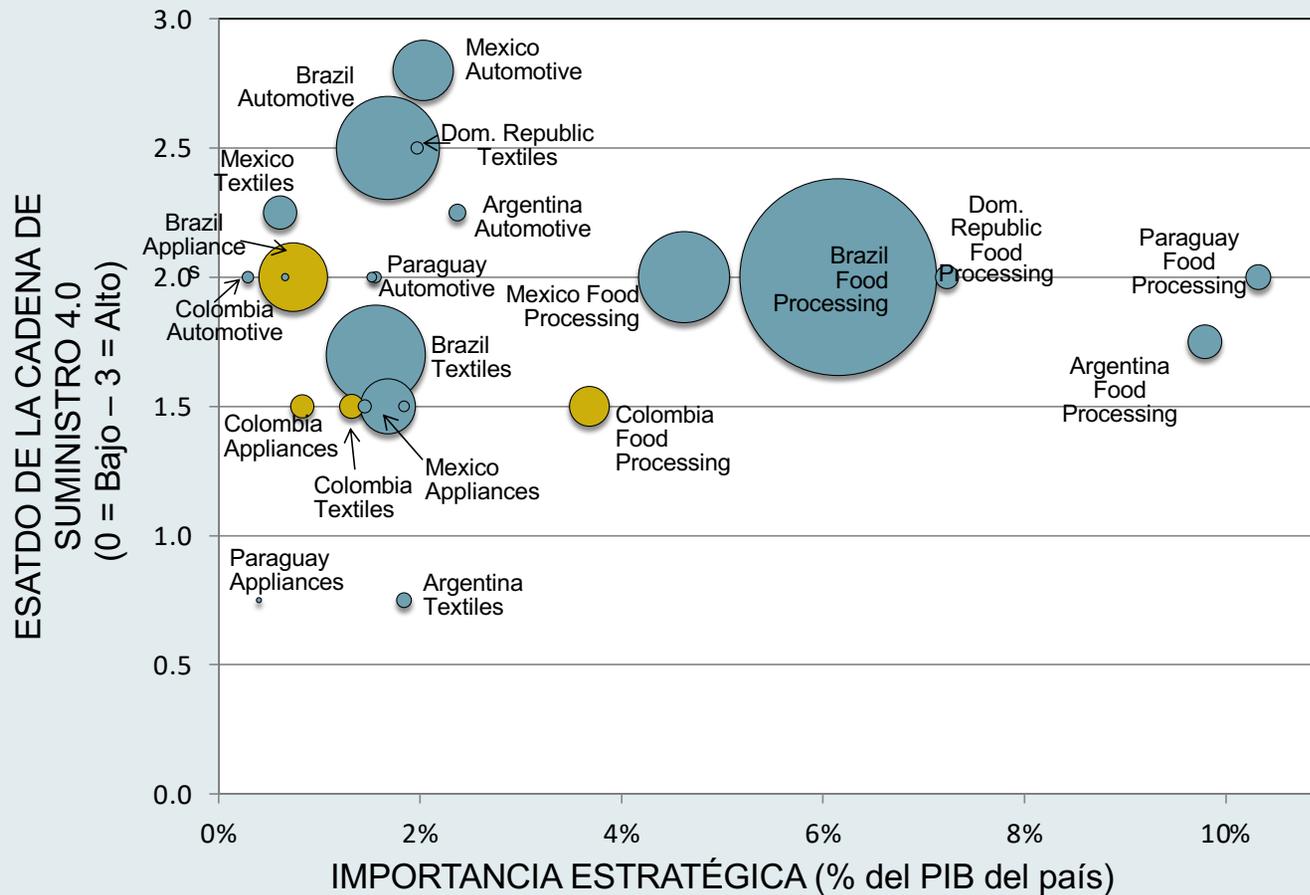
- Las cadenas de suministro y la Cuarta Revolución Industrial en las economías avanzadas

La situación actual de las cadenas de suministro en América Latina y el Caribe

- Acelerando el desarrollo de la cadena de suministro 4.0 en la región

## EL DESARROLLO DE LA CADENA DE SUMINISTRO 4.0 EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE ES TODAVÍA EMBRIONARIO

### AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: ESTADO DE LA CADENA DE SUMINISTRO 4.0



## TRES FACTORES DETERMINAN EL GRADO DE PREPARACIÓN DE SECTORES INDUSTRIALES PARA AFRONTAR LA TRANSFORMACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

### FACTORES

Grado de globalización

Grado de integración vertical

Nivel de intensidad competitiva

### DEFINICIÓN

- Las empresas que forman parte de cadenas de suministro globales tienden a estar más avanzadas en términos de migración a cadenas de suministro 4.0, que las empresas enfocadas en mercados domésticos
- Las firmas que ocupan posiciones en más de un estadio o proceso en la cadena de suministro tienden a estar más cercanas al entorno 4.0
- Las industrias bajo amenaza de disrupción por jugadores no tradicionales son más proclives a implementar una cadena de suministro 4.0 para responder a la competencia

### EJEMPLOS

- En la industria automotriz, las subsidiarias tienden a beneficiarse por el desarrollo tecnológico de la casa matriz
- De la misma manera, los proveedores de Tier 1 de multinacionales demuestran un nivel más alto de adopción tecnológica en apoyo del concepto 4.0
- Las empresas que internalizan procesos logísticos (como el transporte terrestre) son más proclives a adoptar plataformas digitales que permiten la gestión integrada de procesos de manufactura y distribución
- Las grandes empresas logísticas incuban o adquieren plataformas digitales para proveer a sus clientes mayor visibilidad y, por lo tanto, valor en la gestión de la cadena de suministros

## **EN ESTE MARCO, SE EVIDENCIA UNA ECONOMÍA DE DOS VELOCIDADES: UN NÚMERO REDUCIDO DE SUBSIDIARIAS DE MNCs Y SUS PROVEEDORES POR UN LADO, Y LAS PYMES POR EL OTRO**

- Mientras que en los países avanzados las empresas multinacionales lideran la transición hacia las Cadenas de Suministro 4.0, el “efecto tracción” de sus subsidiarias en la región es menor
  - Complejidad del clima de negocios
  - Falta de capital humano especializado
  - Menor disponibilidad de tecnología en la región
- Número reducido de subsidiarias de MNCs y sus proveedores que poseen cierto grado de avance tecnológico y, por otro, una mayoría de PyMEs con escasos recursos de gestión y financieros para incorporarse a la transformación digital

## CUANDO SE ANALIZA EL PROBLEMA EN PROFUNDIDAD, ESTA SITUACIÓN APARENTA TENER VARIAS CAUSAS

- **Factor estructural:** muchas empresas mantienen modelos operativos descentralizados para mitigar el riesgo de seguridad; en este contexto, la inversión de tecnología necesaria para implementar la transformación digital es afectada por bajas economías de escala
- **Gastos de implementación:** el costo de instalación de nuevas tecnologías es afectado por los gastos en consultoría y el tiempo de estabilización requerido
- **Proceso de transformación digital** es encarado unilateralmente sin considerar la reingeniería de procesos y gestión de cambio requerido para obtener los mejores resultados de la transformación
- **Influencia negativa de proveedores de tecnología** y firmas de consultoría que popularizan beneficios económicos de la transformación digital que nunca se materializan (síndrome de la “venta de espejitos”)
- **Dilema del innovador:** las firmas más innovadoras tienden a generar costos operativos más caros que algunas firmas más manuales
- A estos factores se deben agregar causas como límites presupuestarios

## AGENDA

- Las cadenas de suministro y la Cuarta Revolución Industrial en las economías avanzadas
- La situación actual de las cadenas de suministro en América Latina y el Caribe

Acelerando el desarrollo de la cadena de suministro 4.0 en la región

## EL ACELERAMIENTO EN EL DESARROLLO DE LA CADENA DE SUMINISTRO 4.0 EN LA REGIÓN PASA POR CINCO EJES DE TRABAJO

Apalancar el efecto tractor de los sectores industriales líderes

- Las subsidiarias de MNC tienden a aprender de las operaciones globales
- Las industrias más avanzadas pueden ejercer un efecto de derrame en proveedores y facilitadores logísticos

Reconocer los desafíos específicos de la región

- Los bajos costos de mano de obra en ciertos países pueden representar un factor social disruptivo en la adopción tecnológica
- Otra barrera es la falta de suficiente capital humano

Apoyar a Pymes en el desarrollo de las cadenas de suministros

- Los programas de apoyo a la digitalización de Pymes se enfocan generalmente en tecnologías maduras
- Los programas de digitalización se concentran en manufactura dejando de lado el sector transporte

Acelerar el desarrollo de los factores facilitadores

- El sector aduanero en la región presenta un desarrollo desigual en términos de digitalización de procesos
- El sector transporte es un facilitador esencial en la transformación de las cadenas de suministro
- El desarrollo de conectividad y adopción de nuevas tecnologías en la cadena todavía demuestra rezagos

Construir marco integrado de políticas públicas

- Integrar estrategias de desarrollo de la cadena de suministro 4.0 con los planes de transformación productiva y logística
- Plasmar planes dentro de políticas de estado

## EL SECTOR PÚBLICO DEBE JUGAR UN PAPEL CLAVE EN LA CONSTRUCCION DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO 4.0

Apalancar el efecto tractor de los sectores industriales líderes

- Apoyar el desarrollo con el sector privado de estándares y normas para la comunicación inter-organizacional
- Coordinar regionalmente en el desarrollo de estándares que favorezcan el comercio entre países

Reconocer los desafíos específicos de la región

- Programas de formación continua para resolver brechas de capacitación (en coordinación el sector privado)

Apoyar a Pymes en el desarrollo de las cadenas de suministro

- Apoyar a las pymes mediante programas específicos enfocados en la cadena de suministro
- Incluir a las empresas de transporte en los programas de apoyo a la transformación
- Construir centros tecnológicos enfocados en sectores específicos par el desarrollo de la cadena de suministro 4.0
- Apoyar el desarrollo de Start-ups enfocados en soluciones tecnológicas de la cadena de suministro

Acelerar el desarrollo de los factores facilitadores

- Facilitar la digitalización del sector transporte
- Fortalecer la digitalización de procesos aduaneros

Construir marco integrado de políticas públicas

- Incluir el concepto de digitalización en todos los planes de desarrollo de infraestructura y logística
- Transformar la cadena de suministro 4.0 en uno de los ejes principales de programas de transformación productiva
- Definir un responsable de alto nivel para tecnología en todos los ministerios relevantes (transporte, industrias, etc.)

## EL SECTOR PRIVADO TAMBIEN DEBE CONTRIBUIR EN LA CONSTRUCCION DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO 4.0

Apalancar el efecto tractor de los sectores industriales líderes

- Extender la transformación digital más allá de la manufactura
- Enfocarse en la interrelación con proveedores, distribuidores y proveedores de servicios logísticos

Reconocer los desafíos específicos de la región

- Reconocer que la ventaja de costos reducidos de mano de obra es temporaria y se esta acortando gradualmente
- Aun si el retorno a la inversión tecnológica es en el largo plazo, efectos derivados como el aumento en las calidad tiene un impacto en los costos de producción

Apoyar a Pymes en el desarrollo de las cadenas de suministros

- Experimentación en alianza con start-ups para identificar tecnologías, aplicaciones y modelos innovadores
- Proyectos piloto co-patrocinados con socios de la cadena de suministros

Acelerar el desarrollo de los factores facilitadores

- Asociarse con centros de investigación alrededor de programas de gobierno para facilitar la búsqueda de talento y explorar soluciones adaptadas al contexto regional
- Explorar proyectos y soluciones adaptadas a las condiciones de la región

Construir marco integrado de políticas públicas

- Participar en mecanismos de intercambio de información y planificación compartida con el sector público

## LA CONSTRUCCIÓN DE LAS CADENAS DE SUMINISTROS 4.0 DEPENDE DE LA COLABORACIÓN ENTRE LOS SECTORES PÚBLICO Y PRIVADO

Apalancar el efecto tractor de los sectores industriales líderes

- Colaborar en el desarrollo de estándares y normas para la comunicación inter-organizacional
- Establecer mecanismos público-privados preventivos para enfrentar temas de ciberseguridad

Reconocer los desafíos específicos de la región

- Asignar al sector privado (organizaciones industriales, empresas líderes, cámaras de comercio) una posición clave en el desarrollo de planes nacionales de transformación productiva

Apoyar a Pymes en la inserción a cadenas de suministro

- Desarrollo de hojas de ruta y materiales de ayuda a Pymes para afrontar el desafío de la cadena de suministro 4.0
- Asociar al sector público y empresas líderes en la creación de centros tecnológicos
- Reclutar empresas líderes en tecnología para el desarrollo de planes de capacitación

Acelerar el desarrollo de los factores facilitadores

- Implantar campañas de comunicación para explicar los beneficios de la digitalización del sector transporte
- Identificar empresas líderes para que actúen como modelos de transformación de la cadena de suministros

Construir marco integrado de políticas públicas

- Involucrar al sector privado en el desarrollo de planes nacionales de desarrollo de la cadena de suministro 4.0

## TELECOM ADVISORY SERVICES, LLC

For further information please contact:

Raul Katz, [raul.katz@teleadvs.com](mailto:raul.katz@teleadvs.com), +1 (845) 868-1653

Telecom Advisory Services LLC  
139 West 82<sup>nd</sup> Street, Suite 6D  
New York, New York 12581 USA