

# El papel de la logística urbana en el concepto de ciudad inteligente

Ryszard E. Rózga Luter<sup>1</sup>

## Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en buscar las relaciones entre tres conceptos que son el desarrollo urbano y los nuevos problemas que enfrenta la ciudad, el naciente concepto de la ciudad inteligente y la nueva categoría que empieza a funcionar en los estudios urbanos que es la logística urbana. Debido a que la ciudad contemporánea enfrenta cada vez más complejos y complicados problemas de su desarrollo, también por el lado de la academia aparecen nuevas ideas y conceptos para enfrentar esa situación. Ya son conocidos los problemas de desarrollo urbano contemporáneo que se analizaron en diferentes libros y artículos. Hace aproximadamente 20 años surgió el nuevo concepto con el cual se trata enfrentar esta nueva realidad que es el concepto de la Ciudad Inteligente. Sin embargo, también dentro de este concepto hay muchas de las problemáticas no resueltas, especialmente si se las trata únicamente como problemáticas de la introducción de las nuevas tecnologías.

En el presente trabajo se trata vincular el concepto de la Ciudad Inteligente, con una nueva área de conocimiento a través del cual se pretende resolver alguna parte de la problemática urbana. Esta es una nueva área de gestionar los problemas urbanos de manera integral, especialmente vinculada con movilidad, gestión de residuos sólidos urbanos, transporte tanto de la mercancía como de la gente, así como de la información y de lo que se llama la Logística Urbana. En la última parte de este trabajo se pretende ubicar esta nueva área de gestionar los problemas urbanos en el concepto de la Ciudad Inteligente.

**Conceptos Clave:** Problemática urbana, Ciudad Inteligente, Logística urbana

## Introducción

Las ciudades contemporáneas enfrentan cada vez mayor complejidad de los problemas para resolver. La idea de la Ciudad Inteligente conforma parte de esta respuesta más desde el punto de vista de la nueva idea de la ciudad que de la resolución concreta de estos problemas. Uno de los elementos importantes tanto de la realidad de la ciudad como de su idea como Ciudad Inteligente son los problemas del transporte de gente y mercancías, gestión de los residuos urbanos y también manejo de la información y comunicaciones en la mayoría de los casos, hoy día, electrónicos. El manejo de este tipo de problemas complejos necesita nuevos enfoques y parece que este enfoque nace desde el área de conocimiento humano que existe desde hace buen tiempo, que es la logística que últimamente en las ciudades retoma el carácter de la logística urbana.

Como escriben los estudiosos del tema la necesidad de desarrollo de esta área está tan patente que para los próximos años se prevé el crecimiento de la logística urbana en un 8% anualmente (GotCarga, 2020). Además, se está diagnosticando que el transporte de

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Económicas, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma, Departamento de Procesos Sociales y Facultad de Planeación Urbana y Regional UAEM-Toluca, r.rozga@correo.ler.uam.mx

mercancías por carretera es aún responsable de aproximadamente el 20% del tráfico urbano y el 30% de las emisiones de CO<sub>2</sub> en las ciudades. En este sentido, se señala también que solo una mayor cooperación entre las empresas de logística privada, las empresas de informática y las autoridades permitirá optimizar el flujo de mercancías hacia y dentro de las ciudades, respondiendo al mismo tiempo a las necesidades de los clientes. A todo esto hay que añadir los problemas del transporte individual y público, gestión de los residuos urbanos sólidos y manejo de la infraestructura de las TIC dentro de las ciudades que deben ser resueltos integralmente.

Todo lo anterior provoca que parezca que dentro de los múltiples problemas que enfrenta la ciudad contemporánea los problemas de la logística urbana serán unos de los más patentes. En este trabajo se trata de acercarse a este problema desde dos dimensiones - de la idea de Ciudad Inteligente y de la logística urbana. El trabajo está dividido en cuatro partes donde al principio se tratan los conceptos de partida (ciudad inteligente y logística urbana) y posteriormente se les pretende de analizar de manera cruzada llegando a algunas conclusiones.

## **1. Ciudad Inteligente y los problemas urbanos contemporáneos**

### ***1.1. Nacimiento de la idea de Ciudad Inteligente (smart city)***

Las últimas décadas del siglo XX se caracterizaron por una verdadera explosión demográfica relacionada con la urbanización dinámica de los centros urbanos, la migración de la población no experimentada anteriormente, flujos del capital e información, y también los cambios climáticos; todo lo anterior pusieron a las ciudades frente a los desafíos y demandaron de ellos la necesidad de buscar las nuevas estrategias del desarrollo.

La respuesta a todos estos desafíos fue la idea de *smart city*, que conforma el concepto moderno de desarrollo de los centros urbanos. El desarrollo debe realizarse de tal manera que se equilibren el desarrollo técnico y tecnológico a la par con el cuidado del medio ambiente y el mantenimiento del alto nivel de vida de los ciudadanos. El concepto de la *smart city* es una teoría multidimensional, que explica la presencia del funcionamiento y del desarrollo de la ciudad, permitiendo al mismo tiempo obtener el efecto de la sinergia en las áreas potencialmente contradictorias, como son la competitividad y el desarrollo equilibrado. La idea de *smart city* debe permitir la solución de múltiples problemas que enfrentan las ciudades contemporáneas, entre ellos el limitado acceso a algún tipo de servicios públicos, atascamiento de las calles, el desarrollo demasiado dinámico de las superficies de inversiones urbanas y degradación del medio ambiente.

La idea de *smart city* es un concepto más creativo que la ciudad equilibrada, en la cual la calidad de vida mejora sistemáticamente, mientras que el ambiente se convierte cada vez más amigable y las perspectivas del desarrollo económico son cada vez más reales. Como escriben los estudiosos, la idea de *smart city* es un concepto muy abstracto, porque se refiere a las áreas que ya se identificaron, pero todavía no se investigaron completamente. Según D. Stawsz (2015), la *smart city* es una visión muy innovadora a la problemática de gestión de la ciudad con el aprovechamiento de nuevas tecnologías de TIC, tomando en cuenta las reglas de ecología y también con una prueba de conseguir los efectos planeados.

## 1.2. Las definiciones de Ciudad Inteligente

En la literatura del problema no hay una concepción universal o una definición de *smart city*, sin embargo, se puede hablar sobre dos corrientes de definir este concepto. La **primera corriente** se refiere a la infraestructura de información y comunicaciones (TIC) que se aprovecha para la realización de las iniciativas sociales y económicas, lo que provoca el crecimiento del capital social, económico y también aumenta la efectividad del aprovechamiento de los recursos de la ciudad. La **segunda corriente** en presenta el enfoque más amplio, poniendo acento sobre el capital humano, social, educación y también los problemas relacionados con el medio ambiente.

Se pueden presentar diferentes definiciones de la Ciudad Inteligente (*smart city*), entre más citados se encuentran las siguientes (Cuadro 1):

Cuadro 1: Diferentes definiciones de la Ciudad Inteligente (*smart city*)

Enfoques	Autores
1. Territorio con alta capacidad de aprendizaje innovación, creativo en el cual aparecen las instituciones de investigación y desarrollo, de educación superior infraestructura digital, TICs y alto nivel de eficiencia de administración.	N. Komninos (2002)
2. La ciudad que integra las condiciones del funcionamiento de la infraestructura crítica (puentes, caminos, aeropuertos redes energéticas) de tal manera para optimizar sus recursos al mismo tiempo maximizando los servicios para ciudadanos.	P. Hall (2002)
3. La ciudad que invierte capital humano y social, y donde la infraestructura de comunicaciones en el sentido tradicional (transporte) y moderno (TICs) lleva a un desarrollo equilibrado y eleva calidad de vida, mejora ampliamente entendida administración eficiente de los recursos naturales y administración participativa.	A. Caragliu, C. del Bo, P. Nijkamp (2011)
4. La ciudad que consigue el desarrollo económico equilibrado y también asegura alta calidad de vida al aprovechar las inversiones de capital humano, capital social, además administrando conscientemente los recursos naturales y aprovechar reglas de coadministración ( <i>governance</i> ).	H. Schaffers, et. al (2012)
5. La ciudad que consigue buenos resultados en seis áreas (economía, gente, administración, movilidad, ambiente y calidad de vida) creada gracias a la unión inteligente de los recursos y actividades de autoridades y ciudadanos independientes y comprometidos.	Technische Universität Wien (EIP-SCC, (2014)

Fuente: Rózga 2017.

Entre las definiciones mencionadas de *smart city*, parece que la más universal es la que se encuentra en el reporte de la Universidad Tecnológica de Viena. Los autores de este reporte destacaron las principales áreas sistémicas que conforman los elementos de la Ciudad Inteligente. Como las áreas que presentan las actividades emprendidas por las autoridades de la ciudad en el proceso de creación de las soluciones “smart” podemos incluir las siguientes:

1) la economía inteligente (*smart economy*) - donde se aprovecha las soluciones innovadoras, las tecnologías altamente desarrolladas (*high tech*), comercialización del conocimiento, transferencia de tecnología de los centros académicos para las soluciones económicas, economía del conocimiento y el desarrollo de la organización del conocimiento, etc.;

- 2) la movilidad inteligente (*smart mobility*) - implementación de las soluciones inteligentes de transportes y comunicaciones, optimización del tráfico terrestre, las transferencias de los recursos de información inalámbricas, el monitoreo a distancia de las instalaciones de medición, etc.;
- 3) el ambiente inteligente (*smart environment*) - la implementación de las soluciones inteligentes de las TIC en el área de monitoreo del uso de los recursos naturales para la racionalización de su gestión incluyendo tales como: energía, agua, gas, desarrollo de infraestructura urbana - todo con el objetivo de disminución de la producción de la contaminación;
- 4) los ciudadanos inteligentes (*smart people*) - la realización de las actividades que promueven los mecanismos de autoaprendizaje, la creación de las condiciones para emprender la colaboración entre las instituciones de IyD y las empresas, lo que debería determinar la transferencia de tecnología y de *know-how* para la implementación de las soluciones de nuevos negocios, etc.;
- 5) la vida inteligente (*smart living*) - que consiste en implementación de las soluciones de las TIC para mejorar los procesos públicos, aprovechamiento de las soluciones informáticas en tales áreas como la actividad social, servicios de salud, funcionamiento de las instituciones públicas, etc.;
- 6) la gobernanza inteligente (*smart governance*) - consistente en implementación de los sistemas de información pública, elaboración de los procedimientos de gobierno compartido por todos interesados en funcionamiento de las instituciones públicas, implementación de así llamados “presupuestos públicos participativos” que aumentan la participación de los ciudadanos en el proceso de toma de decisiones sobre el desarrollo de la ciudad, etc.

Resumiendo, todos estos elementos la más adecuada concepción de ciudad inteligente dieron los autores del *Libro Blanco sobre la Ciudades Inteligentes como Ecosistemas de Innovación*, quienes escribieron (Schaffers, 2012):

“El concepto de la ciudad inteligente es un concepto multidimensional. Es un escenario futuro (que conseguir) aún más de lo es una estrategia del desarrollo urbano (como lograrlo). Se enfoca a como las tecnologías (relacionadas con Internet) mejoran la vida de los ciudadanos. Esto no debe interpretarse como un dibujo del escenario tecnológico de la Ciudad Inteligente. Más la idea de Ciudad Inteligente es sobre cómo los ciudadanos **están dando forma** a la ciudad usando la tecnología y como los ciudadanos están habilitados para hacerlo. La idea de la Ciudad Inteligente es sobre cómo **se empodera a la gente**, usando la tecnología, para contribuir al cambio urbano y realizar a sus ambiciones. La Ciudad Inteligente proporciona las condiciones y recursos para el cambio. En este sentido la Ciudad Inteligente es un laboratorio urbano, un ecosistema de innovación urbano, un laboratorio vivo o un **agente de cambio**. Mucho menos vemos a la idea de Ciudad Inteligente en términos de clasificación. Esta clasificación es un momento de tiempo, un resultado superficial de los cambios subyacentes y no el mecanismo de transformación. La idea de Ciudad Inteligente es un motor del desarrollo, un generador de soluciones para los problemas perversos e indicación como la ciudad debería comportarse inteligente.” (Schaffers et al., 2012: 57)

Se tiene que subrayar tanto el carácter multidimensional del concepto de Ciudad inteligente, así como su carácter dinámico y específico, dependiendo de las condiciones concretas de ciudades además de que es más un escenario futuro, que se debe conseguir que una estrategia del desarrollo urbano.

### ***1.3. Las condiciones de considerar a la ciudad como una Ciudad Inteligente***

Tomando en cuenta todas las dimensiones anteriores, la ciudad puede ser definida como “smart” si contiene el capital humano y social indispensable, dispone de la infraestructura de comunicaciones tradicional y moderna, y su desarrollo está de acuerdo con la teoría del desarrollo equilibrado y también el sistema de gestión tiene carácter participativo, que permite al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

*Smart cities* es una empresa común de los ciudadanos, autoridades y empresarios locales y otras instituciones que aprovechan los diferentes papeles en las cuales se desempeñan. El concepto de *smart cities* une diferentes concepciones del desarrollo de la ciudad, por eso dependiendo del continente se expone sus diferentes áreas de aprovechamiento. La Unión Europea en relación con el concepto de *smart cities* especialmente pone acento sobre las actividades relacionadas con la reducción de bióxido de carbono y también el aprovechamiento efectivo y ahorrativo de la energía eléctrica, tratando al mismo tiempo mantener alto nivel de la calidad de vida de habitantes. En los Estados Unidos el acento se pone sobre el aprovechamiento de los recursos de conocimiento e innovación, cuyo objetivo es el mejoramiento de la efectividad y competitividad de la ciudad. En caso de Australia, el concepto de *smart cities* se refiere, en primer término, a las industrias creativas y también medios cibernéticos.

El creciente interés de muchas de las autoridades de las ciudades primeramente europeas pero posteriormente también americanas y asiáticas con el concepto de *smart city* es resultado de las siguientes premisas:

- 1) el crecimiento del número de habitantes de la ciudad, lo que presiona a las acciones concretas cuyo objetivo es la organización del espacio que permite su aprovechamiento óptimo;
- 2) el creciente interés con el desarrollo equilibrado; el nuevo desafío para las autoridades locales consiste en limitar el uso de la energía y la emisión de bióxido de carbono,
- 3) la creciente informatización de los procesos sociales;
- 4) la fundación de la Unión de Socios de Innovación Europea, que ayuda a involucramiento en las tendencias mundiales referentes al desarrollo de las ciudades;
- 5) la estrategia del desarrollo de los países concretos, que indica las posibilidades de cambios del funcionamiento de las áreas de la ciudad.

### ***1.4. Las características de la Ciudad Inteligente***

Las ciudades *smart* se caracterizan sobre todo con el alto nivel de gestión en el ambiente que se cambia de manera dinámica, aprovechando las tecnologías innovadoras (TIC), la

capacidad de aprendizaje e innovación, existencia de las instituciones de investigación y desarrollo, las instituciones de educación superior y también la infraestructura cibernética desarrollada, lo que permite proporcionar a los ciudadanos amplio alcance de los e-servicios.

La implementación de las soluciones *smart* en gran parte depende del conocimiento, capacidades, determinación e iniciativas de los gobernantes de la ciudad. La introducción de los elementos de la ciudad inteligente necesita de las autoridades locales la actitud de continua búsqueda y descubrimiento de los potenciales *smart* en la ciudad, de tratar la *smart city* como la inversión a largo plazo, que mejora el confort de vida de los ciudadanos además de adaptación a las mejores soluciones mundiales en el ambiente local. El papel importante en la implementación de los proyectos *smart* además de las autoridades locales desempeñan también las empresas, instituciones estatales y organizaciones no gubernamentales quienes dentro de ampliamente entendida acción educativa deberían propagar la idea de la ciudad inteligente entre todos los interesados y también elevar el nivel de conocimiento entre los cuadros de autoridades de la ciudad.

Sin embargo, el análisis de los procesos de implementación de la idea de *smart city* encuentra alguna variedad de condiciones importantes entre las cuales podemos mencionar: los recursos financieros de las ciudades, poco involucramiento de los ciudadanos, los recursos humanos insuficientes y poco conocimiento sobre el tema. Como muestran las experiencias de las ciudades que con éxito implementaron el concepto de *smart*, las ganancias recibidas se tiene que analizar en tres dimensiones: (i) calidad de vida, (ii) efectividad de gestión y, (iii) los ahorros concebidos.

En la **primera dimensión**, la aplicación de las soluciones de *smart*, en caso de las ciudades que con éxito terminaron este proyecto, dio muy buenos efectos positivos; entre ellos podemos mencionar el crecimiento de la calidad de vida y bienestar de los ciudadanos. Por la calidad de vida se entiende la satisfacción de todas las necesidades relacionadas con la existencia en el ambiente urbano concreto y también el estado de satisfacción social que es resultado de la opinión generalizada de que las necesidades están satisfechas en grado satisfactorio. El concepto de *smart city* permite también construir fuerte “marca comercial” de la ciudad, lo que aumenta su atracción como área de inversiones lo que en consecuencia generan nuevos lugares de trabajo.

En la **segunda dimensión**, la implementación de la idea de *smart city* fuertemente ayuda a mejorar la administración de la ciudad lo que especialmente se refiere a los grandes centros urbanos. Como elemento sustancial de administración efectiva de la ciudad esta se convierte en gran parte en la e-administración, la cual permite mejorar la calidad de servicios para los ciudadanos y también lleva a la mejora del trabajo de las instituciones por lo que se generan las innovaciones que en última instancia fomentan el desarrollo de la ciudad.

La **tercera dimensión** de la implementación de algunos de los proyectos de *smart city*, entre ellos referentes a la aplicación de las soluciones cibernética o la aplicación de las soluciones de transporte modernas trae a la ciudad beneficios financieros concretos. Esto se pueden expresar tanto en el dinero como crear así llamado *valor público*, que significa el beneficio común para todos los interesados en la ciudad.

### **1.5. Las áreas de alto riesgo de tensiones y conflictos en la implementación de Ciudad Inteligente**

La implementación de las soluciones *smart* a pesar de los beneficios obvios que consigue la ciudad puede también convertirse en la fuente de tensiones y conflictos entre diferentes grupos sociales.

Estas áreas de alto riesgo de tensiones y conflictos consisten en:

- 1) el crecimiento económico *versus* la participación de los ciudadanos en gestión de la ciudad - lo que consiste en conflicto entre las concepciones “cerradas” del desarrollo de *smart city* propuestas por los representantes del *business* y las concepciones “abiertas” propuestas por los ciudadanos;
- 2) lo privado *versus* el bien público - la recolección y el análisis de los datos generados por los sistemas inteligentes de medición y administración permite mejorar la calidad de vida pero también pelagra la privacidad;
- 3) la colaboración *versus* pasar la responsabilidad - las organizaciones que proporcionan los servicios anteriormente abastecidos por la administración pública pueden llevar a disminución de su calidad y efectividad;
- 4) el acceso *versus* la actuación - el Internet puede dividirse en diferentes redes más pequeñas. El desafío consistiría en asegurar a cada participante el acceso (pasivo y activo) a estas redes.

En el proceso de implementación por las autoridades de la ciudad las soluciones tecnológicas modernas de comunicación informaciones (TIC) es sustancial que no fueron realizadas en lugar de otros proyectos de desarrollo de la aglomeración urbana y también que no limitan el crecimiento del nivel de satisfacción de los ciudadanos.

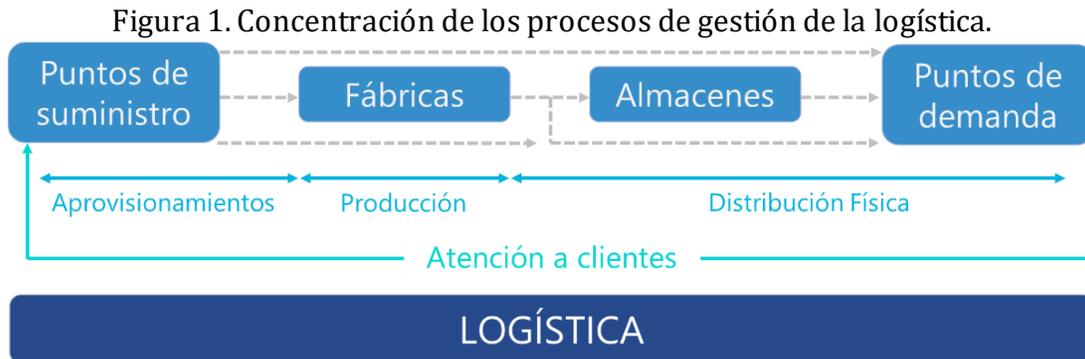
## **2. Los sistemas de logística**

El concepto de logística tiene sus orígenes a principios del siglo XX, cuando empiezan las primeras aproximaciones a la función lógica llegando a principios del siglo XXI a su etapa más desarrollada de así llamados sistemas logísticos y cadenas de aprovisionamiento (*supply chains*).

Los sistemas de logística son definidos como ‘la gestión estratégica de la adquisición, traslado y almacenaje de materiales y productos acabados, sus informaciones relacionadas, mediante los canales de distribución, maximizando el lucro presente y futuro’ (Bowersox 2013, citado por Pinheiro, 2017, p. 266); por otro lado, Pinheiro define a la logística no sólo como todas aquellas actividades de embalaje, transporte, carga, descarga, almacenaje, etc. sino que incorpora el medio para la adquisición, producción y operación de todo el proceso hasta la entrega al consumidor (Pinheiro, 2017).

La logística cubre el flujo de materiales - planificación, organización, programación, ejecución, control y mejora- y para ello, utiliza recursos e información que facilitan la toma de decisiones eficaces y eficientes. En consecuencia, se puede decir que la cadena de logística -en general- consiste de tres etapas (Figura 1), ya que estas cambian de acuerdo con las

necesidades propias de la empresa y concentra los procesos de gestión en las actividades de aprovisionamiento, producción y distribución:



Fuente: Durán, 2001 en Rocío Aguilar, 2021.

Por consecuencia en los procesos de logística podemos detectar a las siguientes etapas:

- **Aprovisionamientos:** determina las necesidades de la empresa en cuanto a los recursos materiales, así como a seguir y controlar los pedidos hechos a los diferentes proveedores.
- **Producción:** planifica, programa, ejecuta y gestiona todo lo relacionado con la línea de producción, asimismo, se encarga de efectuar el seguimiento y control de esta actividad, para prever y mitigar los posibles contratiempos que se puedan originar.
- **Distribución:** como funciones principales se encuentra el almacenamiento del producto terminado, la preparación de la distribución, transporte y entrega.

Por lo que el objetivo de la logística es satisfacer las necesidades del cliente, a través de un sistema de flujos de recursos tangibles e intangibles, los cuáles se busca que sean gestionados de forma eficiente logrando una disminución en los costos.

Asimismo, es considerada como una actividad medular en el proceso productivo, debido a que contribuye a la mejora continua de procesos y productos que permite aumentar la competencia entre las empresas, por lo tanto, la finalidad de los sistemas de logística es la disminución de costos, a través de la reducción de los defectos en los productos, eficiencia en los tiempos de entrega y la mitigación del desperdicio de los recursos.

Los sistemas logísticos, han evolucionado a través de los años, pasando por diversas etapas (Servera-Francés, 2010):

1. 1901-1964: Primeras aproximaciones al estudio de la función logística.
2. 1965-1979: Desarrollo de la logística integral orientada al cliente.
3. 1980-1995: La función logística como variable de diferenciación competitiva.
4. 1995-2004: La función logística como variable generadora de valor logístico.
5. 2005-actual: *Supply Chain Management*.

La etapa de “Supply Chain Management” permite identificar un creciente interés en el estudio de la integración de la función logística a lo largo de todo el canal de suministro, con el fin del ofrecer un mayor valor al cliente final.

En esta etapa y ante las limitaciones que tiene la empresa para realizar el estudio detallado de su canal de suministro, existe la tendencia en donde las empresas externalizan o subcontratan los servicios relacionados con los procesos de gestión logística, tomando fuerza la figura de los operadores logísticos, los cuales se identifican por tener un grado mayor de especialización, garantizando la máxima precisión de los procesos mientras se disminuyen los errores en el proceso productivo.

De acuerdo con la consultora SoftDoit, ‘un operador logístico es una empresa que se encarga de gestionar parte o la totalidad de los procesos que componen la cadena de suministro de otra empresa. Algunas de estas tareas pueden ser el almacenamiento, el control del inventario, el transporte y la distribución, etc. Los operadores logísticos se adaptan a los requisitos concretos de cada cliente, pero cuentan con diferentes niveles de integración.’ (SoftDoit, s/f).

Mientras tanto, el operador logístico Mecalux, los define como ‘empresas que se sitúan en un plano intermedio entre un proveedor de productos (empresa licitadora) y sus clientes finales, que son los que compran los productos que ellos mueven y/o almacenan.’ (Mecalux, 2019).

Dentro de sus funciones generales de logística destacan (Mecalux, 2019):

- Gestión del almacén: manejo de las mercancías.
- *Picking*: Fases de *picking* y preparación de pedidos (embalaje y empaquetado).
- Espacio de almacenaje: Alquilan ubicaciones en el almacén y las ofertan de diversas formas.
- Transporte y distribución de productos: gestionan flotas de transporte que abarcan toda la red de distribución, desde el almacén hasta el reparto de la última milla.
- Gestión de *stock*: control exhaustivo de los niveles de inventario de las empresas que los contratan. Los operadores logísticos operan en procesos y áreas diferentes, dependiendo si funcionan a nivel nacional o controlan cadenas de suministro a nivel global, también varían por el número de centros de distribución con los que cuentan. Coloquialmente se dividen en 5 tipos (Figura 2):
- *First Party Logistics* (1PL): Es la fase de subcontratación más antigua, se basa principalmente en el transporte y distribución de mercancías.
- *Second Party Logistics* (2PL): Son empresas encargadas de almacenar y distribuir las mercancías.
- *Third Party Logistics* (3PL): Brindan soluciones personalizadas de logística, son integradores de servicios de transporte, almacenamiento, gestión y operación (tienen recursos humanos y físicos disponibles).
- *Fourth Party Logistics* (4PL): Son integradores en la gestión de las cadenas de suministro, sus servicios se basan principalmente en consultoría.

- *Fifth Party Logistics (5PL)*: Integran los servicios ofrecidos por el 3PL y la optimización de los 4PL.

Figura 2. Tipos de servicios de los operadores logísticos



Fuente: Rocío Aguilar, 2021 con base en Mecalux, 2018.

Esta segmentación, está relacionada con los aspectos de gestión, control y operación de la logística. Las soluciones se centran en la continuidad de los servicios logísticos, principalmente, los que son intensivos en tecnología, debido a lo cual, la apuesta de los operadores logísticos es brindar valor agregado a los procesos de la empresa contratante, a través de la tecnología.

Teniendo esta definición general de logística pasaremos a unas pruebas de acercarnos al concepto de la logística urbana.

### 3. La logística urbana

#### 3.1. El nacimiento del concepto de logística urbana

El desarrollo dinámico de la ciudad es un proceso continuo y no existe un “estado final” al cual podría evolucionar el organismo urbano. La administración de este sistema consiste en las mejoras continuas de este sistema a través de introducción de nuevas resoluciones tecnológicas y organizativas. Esta posibilidad proporciona la aplicación de las resoluciones logísticas dentro del sistema de funcionamiento de la ciudad, por eso también apareció la nueva categoría y el área de investigación llamado la logística urbana (o de la ciudad), que permite preparar nuevas resoluciones a los problemas cotidianos de las ciudades.

El término de “logística de urbana” es relativamente nuevo y nació a los albores del siglo XXI. Hasta finales del siglo XX creció el interés de las autoridades de las ciudades y también del sector privado de los proyectos relacionados con la logística urbana especialmente en Europa occidental y en Japón. Los mejores resultados de los proyectos

introducidos se referían a las pequeñas y medianas ciudades. A pesar de que las bases teóricas del concepto “logística de la ciudad” no son suficientemente desarrollados existen muchas definiciones de éste. En el Cuadro 2 se presentan algunas características de este concepto:

Cuadro 2: Diferentes definiciones del concepto logística urbana

<b>El autor</b>	<b>La definición del concepto logística urbana</b>
M. Katte	Las actividades y procesos que sirven para optimización de los flujos de bienes, gente, energía e información dentro del sistema social de la ciudad (70)
E. Tanihuchiu	Se tiene que analizar bajo categorías del proceso de optimización de las actividades logísticas y de transporte en realizados por las empresas privadas en el área de la ciudad con especial atención de tales problemas como creciente tráfico automóvil, con gestión y el uso excesivo de energía (71)
S. Krawczyk	Significa la planeación coordinación y dirección de los procesos logísticos en las áreas urbanas. La específica de la logística urbana consiste en que sus objetivos están definidos por los sujetos que participan en los procesos y tecnologías de la realización del proceso que tienen que tomar en cuenta las necesidades operativas, de mercado, infraestructural y legales que determinan el ambiente urbano, entendiendo la ciudad como una unidad comunal (72)

Fuente: Lutek et. al, 2019: 29.

La logística de la ciudad está basada de los mismos procesos que conforman esencia de la logística en cada su dimensión, y para los cuales podemos incluir entre otros: el transporte, el almacenamiento, la configuración espacial de las redes, abastecimiento de energía y de agua, utilización de desechos etc., lo que en suma conforma todas las acciones del ciclo diario de vida de la ciudad. La diferencia sustancial consiste en el receptor de estos procesos, y también del valor agregado, la cual conforma el beneficio no financiero expresado por: satisfacción de los ciudadanos, número de los ciudadanos que viven en un territorio urbano, así como la imagen positiva de la ciudad, lo que en gran parte se transforma en su potencial económico.

### **3.2. La multidimensionalidad de la logística urbana**

La implementación de la logística urbana por las autoridades de la ciudad proviene en gran parte del deseo de mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, así como de la cada vez más fuerte competencia económica entre la ciudad. La logística urbana conforma también elemento que ayuda al sistema de gestión de la ciudad en gran parte gracias a las actividades que optimizan flujo de los bienes, gente e información dentro del sistema que conforma la ciudad. En otras palabras, podemos decir que la lógica urbana es una herramienta gracias a la cual es posible la solución de los problemas del funcionamiento de las arias urbanizadas que conforman la ciudad. Entre los factores básicos que conforman la multidimensionalidad de la logística urbana podemos incluir (Lutec at.al, 2019):

- 1) la multitud de los interesados y conflictos de los objetivos entre la administración, los emisores y receptores de la carga, los transportistas, los realizadores de los servicios urbanos y los ciudadanos de las ciudades;
- 2) la necesidad de balancear los objetivos económicos, sociales y ambientales;

- 3) colaboración de los sujetos que representa el sector público y privado;
- 4) la interacción entre los flujos de personas y cargas y también de las informaciones que los acompañan para aprovechar los objetos infraestructurales comunes;
- 5) diferente densidad poblacional, diferente tamaño y estructura espacial de las ciudades y también las diferencias en la importancia de las funciones que crean la ciudad;
- 6) la necesidad de definir y mantener algún sobre potencial del transporte y almacenamiento debido a los cambios diarios, semanales y anuales y también cambios anuales de la demanda de servicios y mercancías;
- 7) fuerte dinámica de los cambios que es efecto de la toma de decisiones independientes por todos interesados del sistema y también el riesgo e inseguridad proveniente de cambios coyunturales y tecnológicas en la economía.” (Luttek at.al, 2019: 30-31)

La solución efectiva de los problemas que enfrenta la logística urbana necesita adecuadamente formular tanto los objetivos como metas. Las actividades realizadas deberían inscribirse en la estrategia del desarrollo equilibrado de la ciudad. La triada de los principales objetivos de la lógica urbana conforman: **objetivo económico** - que consiste en la disminución de los costos de funcionamiento de la ciudad; **objetivo ecológico** - relacionado con disminución de los efectos negativos de la actividad logística en la ciudad y, también el **objetivo social** - que tiene como la meta la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos y aumento de su calidad de vida.

### ***3.3. El objetivo y los objetivos de la logística urbana***

La triada de los objetivos puede ser analizada desde punto de vista de tres grupos de interesados, estos son: los ciudadanos, la administración de la ciudad y también los sujetos económicos. Sin duda para el grupo de los empresarios los más importantes son objetivos económicos, mientras que para los ciudadanos y las autoridades los problemas claves consisten en objetivos ecológicos y sociales; en este sentido se puede hablar sobre la competencia de los diferentes objetivos.

El objetivo de la logística urbana consiste en conectar a todos los sujetos económicos que funcionan dentro de la ciudad y gestión efectiva de la red de acontecimientos de tal manera que se satisface el nivel de vida y de actividad económica esperados en la ciudad, respetando el más bajo nivel de costos y al mismo tiempo tomando en cuenta las reglas de ecología. De manera un poco diferente definen estas metas los investigadores japoneses y australianos para los cuales el objetivo de la logística urbana - consiste en optimización de los sistemas logísticos en las áreas urbanas tomando en cuenta tanto los costos como beneficios tanto para el sector público como privado (Taniguchi, 2001: 3).

Para otros investigadores (Grzelec y Wyszomirska en Lutek at. al., 2019: 31) el objetivo de la logística urbana es proporcionar a los beneficiarios los productos adecuados en tiempo adecuado, en el lugar adecuado y con los costos más bajos. Sin embargo, otro objetivo de la logística urbana es la dirección efectiva de los flujos de todos los recursos dentro de la ciudad entre sus subsistemas y también el cumplimiento de las expectativas de los usuarios de la ciudad en el nivel establecido.

Los objetivos que se pone en frente de la logística urbana se puede ver también en la dimensión de las metas que abarcan tres áreas de la vida urbana: organizativo, técnico y económico (Lutek at. al., 2019: 32).

1) Las metas de carácter organizativo abarcan:

- conformación de los procesos y estructuras logísticas,
- generación, formulación y realización de las estrategias logísticas,
- interconexión y conexión de los sistemas.

2) Las metas de carácter técnico abarcan:

- elección de los elementos técnicos,
- mejoramiento y nuevas construcciones de los equipos y medios de transporte,
- formación de los sistemas espaciales,
- aplicación de las técnicas de dirección, información y comunicación.

3) Las metas de carácter económico:

- elección de los servicios propios o ajenos,
- colaboración y alianzas para aprovechar de manera múltiple los medios de los nodos logísticos,
- el control para la optimización de los costos,
- el establecimiento de precios, tarifas y pagos,
- aplicación de las herramientas de carácter financiero, como bonificaciones, descuentos, etc.

Según S. Krawczyk (ibid.) se puede considerar como tareas que tiene que resolver la logística urbana las siguientes actividades:

1) la definición de las áreas de coordinación de los procesos de logística, realizadas por las diferentes unidades que actúan en el área de la ciudad;

2) la elaboración de los métodos de llegar al consenso entre la ciudad y las unidades de la red de interesadas en planeación y la realización de los procesos de logística que involucra a la infraestructura de la ciudad, lo que posteriormente debe ser respetado por ambos lados;

3) el manejo de los procesos de logística, especialmente de los procesos de flujos en el área de la ciudad de acuerdo con las condiciones generales y acordadas;

4) definición de las actividades que deben ser realizadas por la ciudad para el cambio de la infraestructura de ésta y, mejoramiento de las reglas de dirección de flujos dentro de los procesos que se realizan en el área de la ciudad;

Desde otro punto de vista, tomando la perspectiva de los **objetivos de logística urbana** en el contexto de las tareas económicas se los puede definir de la siguiente manera:

- 1) el mejoramiento de los procesos de gestión de flujos de personas y productos, y por consecuencia una plena satisfacción de las necesidades materiales de los participantes de procesos logísticos;
- 2) subordinación de las actividades logísticas a las necesidades de servicio al cliente;
- 3) la mejora de la efectividad de los flujos, lo que debe demostrarse a través de reducción de los costos de éstos, o analizando el asunto más ampliamente disminución de los costos de los procesos logísticos.

La logística urbana tiene en sus bases la suposición de que la gestión del área urbana se rige con el sistema de la logística urbana, la cual conforma el subsistema del sistema socioeconómico de la ciudad.

Esto debe realizarse a través de influencia de la logística urbana a **los subsistemas urbanos del nivel más bajo** (abastecimiento, producción, distribución, transporte, almacenamiento, utilización) que se realizan a través de diferentes funciones, pero esa influencia también debe realizarse en **las necesidades de nivel más alto** como el desarrollo equilibrado, ecología o revitalización. El sistema de la logística urbana se define como “el conjunto de los elementos intencionalmente organizados tales como usuarios del sistema urbano, infraestructura, normas de regulación y sistemas tarifarios además de las relaciones entre ellas, las cuales están involucradas en los flujos de las personas, cargas, y también la información acompañante, todos estos flujos que se realiza en el área urbana”.

De manera esquemática el sistema logístico de la ciudad consiste los siguientes subsistemas:

- 1) el transporte que consiste en el transporte de los bienes materiales y el envío de los medios;
- 2) el transporte y el almacenamiento de los residuos;
- 3) el transporte público colectivo y transporte individual;
- 4) el almacenamiento de los bienes materiales en los barrios industriales y comerciales y también en las redes de comercio;
- 5) el control de los flujos de bienes materiales y personas.

Al analizar los sistemas de logística urbana, hay que tomar en cuenta el hecho que los beneficiarios quienes son receptores del sistema al mismo tiempo son los tomadores de decisiones en lo que se refiere al deseado y realizado nivel de servicios de los interesados.

#### **4. La logística urbana en el concepto de la Ciudad Inteligente**

Hay un sistema general de infraestructura urbana, y en ese sistema se tienen infraestructuras primarias: transporte, energía, aguas residuales, agua potable, residuos, vivienda, telecomunicaciones, infraestructuras verdes: esas son infraestructuras primarias y ahí es donde se centran nuestros esfuerzos de gestión. Básicamente hay tres objetivos, tres indicadores de rendimiento que estamos buscando para la infraestructura urbana: eficiencia,

sostenibilidad y resistencia. Esos son los objetivos esenciales que persigue la gestión las infraestructuras urbanas.

Hay también las infraestructuras secundarias para la ciudad como infraestructuras sanitarias, infraestructuras educativas, nutrición, infraestructuras culturales, etc., que son por supuesto importantes para el funcionamiento general de una ciudad, pero realmente funcionan porque las infraestructuras primarias funcionan. A través del sistema urbano se pretende proporcionar una buena calidad de vida para los habitantes; la ciudad quiere ser atractiva; y la ciudad quiere ser competitiva.

Ahora hay que tomar en cuenta las diferentes dimensiones de los sistemas de infraestructura urbana. Es importante mencionar, en primer lugar, la capa de infraestructura física. Por ejemplo, tenemos carreteras, tenemos pistas, tenemos cables, tenemos tuberías, tenemos infraestructuras verdes - parques -, tenemos edificios. Esta es una capa puramente física de una infraestructura urbana. Sobre la base de esta capa física, hay servicios posibles, y esa es la diferencia de la infraestructura de los sistemas. Consecuentemente si tenemos una capa física, esta puede proporcionar a los servicios, servicios de diferente tipo: de transporte, servicios energéticos, servicios de vivienda, servicios de agua, servicios ambientales, servicios de comunicación, todo esto es posible debido a la infraestructura física y las dos juntos, la capa de infraestructura física y la capa de servicios beneficia n al ciudadano.

Técnicamente estas capas se constituyen de las redes: hay una red de transporte, hay una red de telecomunicaciones, hay una red de electricidad, hay una red de gas, hay una red de agua, red de gestión de residuos urbanos, entre otras. Estas redes técnicamente se componen de dos elementos: caminos, líneas, tuberías, cables y, dispositivos de conexión, donde estas redes están conectadas entre sí, o transformadas de una a otra.

La ciudad está compuesta por una serie de redes, algunas de las cuales están relacionadas entre sí y otras no. En cualquier caso, son enormes, son complejos y necesitan ser gestionados en última instancia como **redes** y **nodos**. Sin embargo y finalmente, hay que gestionar estas redes y nodos como unos subsistemas de **un sistema complejo que es la ciudad**.

En el siglo XXI claramente aumentó el interés por aprovechar a los diferentes métodos y técnicas de gestión logística usados en los procesos de gestión de las áreas urbanas. Esto se encontró claramente con las ideas de la Ciudad Inteligente. Uno de los puntos principales de la transformación de la infraestructura urbana a una infraestructura de la Ciudad Inteligente fue su digitalización.

Los seis elementos de la ciudad inteligente que hemos mencionado anteriormente y que son economía, movilidad, medio ambiente, ciudadanía, gobernanza y vida inteligentes están transversalmente influenciados por otros aspectos de la ciudad inteligente que entre otros conforma la Logística Urbana. Por supuesto que algunos de mayor manera que otros sin embargo podríamos arriesgarnos la tesis que tres de ellos son especialmente sensibles a la adecuada gestión de la logística urbana y estos son: economía, movilidad y medio ambiente (Figura 3).

Ello no significa que la Logística Urbana no tiene sus influencias en otros elementos de la Ciudad Inteligente. La Logística Urbana sin duda induce los cambios en la Gobernanza, los estilos de vida y el comportamiento de la gente en la Ciudad Inteligente.

Figura 3: El carácter transversal de la Logística Urbana en el concepto de la Ciudad Inteligente



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, una de las reglas de transformación de la ciudad en la Ciudad Inteligente es la introducción entre la capa de estructura física y la de servicios, de la **capa de digitalización**. esquemáticamente se lo puede presentar (Figura 4).

Figura 4: Transformación de la Infraestructura Urbana en la Infraestructura Urbana de Ciudad Inteligente



Fuente. Elaboración propia

Por último, hubiéramos querido tratar de enumerar cuáles son los elementos de la logística urbana o sub-sistemas de este último subsistema que trata con la Infraestructura Urbana del complejo sistema de la ciudad.

Existen diferentes opiniones entre ellas podemos presentar los siguientes seis subsistemas del subsistema de la logística urbana, que son (Figura 4) (Szoltysek, 2016 en Lutek, 2019):

- el subsistema de creación y regulación de la movilidad (central);
- el subsistema de transporte colectivo e individual;
- el subsistema de transporte de bienes y residuos;
- el subsistema de movilidad no motorizada;
- el subsistema de almacenamiento de bienes y residuos (Ídem.: 34).

Figura 5: Sistema de logística urbana en Ciudad Inteligente



Fuente: Elaboración propia con base en Szoltysek, 2016 en Lutek, 2019: 34

Lo interesante de esta última propuesta es que no trata los subsistemas urbanos de manera administrativa, sino de manera funcional. Así que no tenemos simplemente los subsistemas de transporte, de recolección de basura y de comunicaciones sino los subsistemas que reaccionan a las necesidades de los ciudadanos, así como los que pueden ser supeditados a la digitalización dentro de la Ciudad Inteligente.

## Conclusiones

Los problemas del desarrollo de la ciudad contemporánea provocaron la búsqueda de diferentes teorías y conceptos explicativos. Uno de estos conceptos explicativos de la ciudad compleja moderna es el concepto de Ciudad Inteligente. La ciudad inteligente hay que entender de manera integral, compleja y dinámica, subrayando sus aspectos tanto sociales como tecnológicos los que deben llevar en suma al subir el nivel de vida de sus ciudadanos.

Por otro lado, la complejidad de la ciudad contemporánea provoca que, en algunos aspectos, especialmente referentes a la movilidad, la economía y calidad de vida nace un área de conocimiento la logística urbana que trata resolver estos asuntos de manera integral. La logística a pesar de que tiene ya larga trayectoria en la economía y administración de las empresas apenas está ganando su lugar en el área de gestión de la ciudad. Muchas veces es muy difícil entender que los problemas de la ciudad que se presentan en un lugar tienen en realidad su origen del nacimiento en otra parte del sistema urbano. Tal es el caso de transporte de personas y mercancías, gestión de los residuos urbanos sólidos o abastecimiento con energía y agua. Sin embargo, sólo el tratamiento integral de estos problemas crea alguna perspectiva de su solución.

Este tratamiento integral promete la idea de la Ciudad Inteligente dentro de la cual se desarrolla el área de conocimiento de cómo gestionar los problemas urbanos de manera integral y que es la logística urbana. Una adecuada prueba de absorción de esta problemática dentro del concepto de la Ciudad Inteligente permitiría tratar tanto este último concepto como la compleja problemática urbana de manera integral y con perspectiva mucho más prometedora de resolver los problemas urbanos contemporáneos y futuros.

## Referencias

**Aguilar Trujillo, Rocio** (2021), “Efectos de la industria 4.0 en las formas de organización productiva en los sistemas de almacenaje y logística en México”, *Tesis de Maestría*, UNAM, Fac. de Economía, Division de Estudios de Posgrado, Ciudad de México, México.

**Caragliu, A., Del Bo, C., and Nijkamp, P.,** (2011), “Smart cities in Europe”, *Journal of Urban Technology*, No. 18(2), pp. 65-82.

**Durán, A. G.** (2001). *La logística y el comercio electrónico*. España: McGraw-Hill.

**GotCarga** (2020), “El mercado de la logística urbana crecerá un 8% anual hasta 2030”, *GotCarga. Revista independiente para el sector de la logística y el transporte*. Revista Electrónica 29/10/2020, Acceso: <https://www.getcarga.com/el-mercado-de-la-logistica-urbana-creceran-un-8-anual-hasta-2030/> (29.06.21)

**Hall, P.** (2002), *Cities of Tomorrow: An Intelligent History of Urban Planning and Design in the Twentieth Century*, 3rd ed., Wiley-Blackwell, Malden M.A., USA.

**Komninos, Nicos,** (2008), *Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*, Spon Press, London and New York.

**Lutek, Wojciech; Zbigniew Pastuszak y Jaroslaw Banas,** (2019), *Sistema innovador de administrar a la logística retroactiva en la economía de los residuos comunales* (Innowacyjny system zarządzania logistyka zwrotna w gospodarce odpadami komunalnymi), Ediciones de la Universidad de Marii Curie-Skłodowskiej: Lublin, Polonia.

**Mecalux** (2019). *¿Qué es un operador logístico?* Obtenido de Mecalux. Blog sobre logística y supply chain.: <https://www.mecalux.es/blog/operadores-logisticos-almacenes>, en: Aguillar Trujío, 2021, (op.cit.)

**Pinheiro, O. S.** (2017). Una definición de la logística interna y forma de evaluar a la misma. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*.(Arica, Chile), 264-276.

**Schaffers, Hans; Nicos Komninos, Marc Pallot, Miguel Aguas, Esteve Almirall, et al.** (2012), "Smart Cities as Innovation Ecosystems sustained by the Future Internet." [*Technical Report*] 2012, pp.65. fhal00769635, Acceso: <https://hal.inria.fr/hal-00769635/document> (28.06.21)

**Servera-Francés, D.** (2010). Concepto y evolución de la función logística. *INNOVAR Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, Vol. 20, No. 48, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, pp. 217-234.

**SoftDoit.** (s.f.). *Operadores logísticos:definición y tipos.* Acceso: <https://www.softwaredoit.es/software-gestion-almacen-consejo/operadores-logisticos-que-son-y-que-tipos-hay.html>. (23.09.2019), en: Aguillar Trujío, 2021, (op.cit.)

**Stawasz, Danuta y Dorota Sikora-Fernández** (Coords.),(2015), *Zarządzanie w polskich miastach zgodnie z koncepcją smart city* (Administración en ciudades polacas de acuerdo con la concepción *smart city*), Editorial Placet, Varsovia, Polonia.

**Taniguchi, E, R.G. Thompson, T. Yamada, R. van Duin,** (2001), *City Logistic, Network Modelling and Intelligent Transport System*, Elsevier, Oxford, UK.

