

EL CONCEPTO DE CIUDAD INTELIGENTE Y CONDICIONES PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN LAS CIUDADES LATINOAMERICANAS MÁS IMPORTANTES

Ryszard E. Rózga Luter¹
Raúl Hernández Mar²

Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en la elección y revisión de 10 ciudades latinoamericanas más importantes, realización de un análisis descriptivo de sus condiciones económicas, tecnológicas y sociales que posibilitan o dificultan la implementación de la idea de una ciudad inteligente. Partiendo de los modelos de la ciudad inteligente elaborados, se analizará la posibilidad de su implementación en el ambiente concreto de las ciudades latinoamericanas más importantes.

Las hipótesis planteadas en esta investigación deben responder a la pregunta de qué tanto las condiciones económicas, tecnológicas y sociales de las ciudades latinoamericanas crean las posibilidades de implementación del concepto de la “Ciudad Inteligente (CI)”. En este trabajo se plantea la conjetura de que básicamente lo que se implementa en las ciudades latinoamericanas es el concepto de la Ciudad Inteligente 2, que consiste en crear las condiciones tecnológicas para el mejoramiento de la vida urbana aunque su implementación debe realizarse según el modelo de la Ciudad Inteligente 3.

Por último se pretende con base a la evaluación existente del avance de introducción de la CI en las 181 ciudades, llegar a la conclusión que tanto en las ciudades latinoamericanas más importantes existen condiciones de implementación de la idea de CI y cuáles de éstas están más avanzadas en este proceso.

Palabras clave: Modelos de Ciudad Inteligente, Ciudades Latinoamericanas importantes, Condiciones de implementación

¹ Doctor en Ciencias Económicas, Profesor-investigador del Departamento de Procesos Sociales, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Lerma y de la FPUR UAEM-Toluca, e-mails: r.rozga@correo.ler.uam.mx y rrozga@uaemex.mx

² Doctor en Ciencias Sociales, Profesor-investigador del Departamento de Procesos Sociales, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Lerma, e-mail: r.hernandez@correo.ler.uam.mx

Introducción

Como lo mencionamos en los trabajos anteriores (Rozga Luter, 2018 y 2017, Rozga Luter y Hernández Mar, 2018), el paradigma del desarrollo urbano se ha cambiado en el siglo XXI y las actividades de investigación sobre las ciudades inteligentes se convierten en la tarea prioritaria con la participación directa de los políticos, prácticos del desarrollo urbano y de la comunidad académica. Aunque las tecnologías de información y comunicaciones han avanzado espontáneamente y las ciudades inteligentes se convirtieron en una realidad, el concepto todavía se está desarrollando. Más todavía faltan las propuestas de su implementación y el monitoreo de cómo este proceso ésta avanzando en los diferentes casos concretos.

Desde el nacimiento del concepto de la Ciudad Inteligente, su teorización y su aplicación en la realidad de las ciudades fue relacionado con el avance vertiginoso de la tecnología y su despliegue en forma de todo tipo de herramientas para mejorar la gestión de las ciudades. Sin embargo, poco se ha analizado las condiciones de implementación de este concepto en diferentes tipos de ciudades. Especialmente nos referimos a las ciudades latinoamericanas que conforman el objeto de estudio de este trabajo.

El objetivo de este trabajo consiste en la elección y revisión de las 10 ciudades latinoamericanas más importantes y, realización de un análisis descriptivo de sus condiciones económicas, tecnológicas y sociales que posibilitan o dificultan la implementación de la idea de una ciudad inteligente. Partiendo de los modelos elaborados de la ciudad inteligente, se analizará la posibilidad de su implementación en el ambiente concreto de estas ciudades latinoamericanas.

Las hipótesis planteadas en esta investigación deben responder a la pregunta de qué tanto las condiciones económicas, tecnológicas y sociales de las ciudades latinoamericanas crean las posibilidades de implementación del concepto de la “Ciudad Inteligente (CI)”. En este trabajo se plantea la conjetura de que básicamente lo que se implementa en las ciudades latinoamericanas es el concepto de la Ciudad Inteligente 2, que consiste en crear las condiciones tecnológicas para el mejoramiento de la vida urbana aunque su implementación debe realizarse según el modelo de la Ciudad Inteligente 3.

Por último se pretende, aprovechar la evaluación existente del avance de introducción de la CI en las 181 ciudades entre ellas las latinoamericanas más importantes y con base a esto llegar a la conclusión cuales de las ciudades mencionadas están más avanzadas en este proceso.

1. Modelos de la Ciudad Inteligente (CI)³

Antes de adentrarnos al concepto de Ciudades Inteligentes y sus modelos, debemos decir que las ciudades están tomando un rol más activo en el proceso de desarrollo de las sociedades latinoamericanas. En sentido, se puede decir que las ciudades nacieron para dar respuesta a las nuevas necesidades producto del aumento poblacional, la especialización del trabajo y el nacimiento de los medios de transporte motorizados.

A inicios del siglo XXI, las ciudades han sufrido profundas transformaciones, muchas de ellas consecuencia de la globalización, lo que las ha convertido en espacios sociales y económicos significativos, para Cabrero y Aldrete “cada vez más el tema de la competitividad de ciudades forma parte de la reflexión sobre el desarrollo y el bienestar en un mundo global” (2013:15), sin embargo, esta visión deja al descubierto dos posibilidades al interior de las mismas, por un lado que predomine una dinámica integradora, y por otro lado, que se genere una dinámica fragmentadora.

³ En este apartado se retoma los avances del trabajo de (Rozga Luter, 2018 y 2017).

Esta dicotomía de las ciudades como espacios de la relación y la convivencia humanas, y al mismo tiempo, el soporte que produce las sinergias que determinan la productividad y la capacidad de innovación, son dos características que según Jordi Borja, conforman a los sistemas urbano-regionales, pero estos espacios se encuentran “más o menos polarizados por una gran ciudad (aunque no siempre) que, a su vez, forma parte de un sistema de ciudades que pueden constituir un eje o una macrorregión” (2007: 67)

Actualmente, las ciudades pueden crear entornos favorables que determinan la competitividad de las empresas o de los propios agentes sociales, por lo que la ciudad en nuestra región latinoamericana se considera un espacio económico, social y político importante. Según Borja, señala que más que un territorio las ciudades son vistas como un espacio “de geometría variable y de límites difusos que está sometido a fuertes tensiones por los desequilibrios territoriales que en él se producen” (2007: 67), por tanto, al ser un espacio plantea problemas de cohesión social, de identidad cultural y de gobernabilidad.

De acuerdo con lo anterior, estudiar las ciudades y su evolución es muy importante, sobre todo cuando según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) señala que “por primera vez en la historia, más de la mitad de la población del planeta (54.6% o 3.600 millones de personas) vive en ciudades. Además, según este estudio, para 2050 el 70% de la población mundial (más de 6,000 millones) vivirá en ciudades: 64.1% de las personas en los países en desarrollo y 85.9% de los habitantes en los países desarrollados.” (BID, 2016:12)

En particular, la región de América Latina y el Caribe (ALC) es la segunda más importante a nivel mundial por su nivel de habitantes en zonas urbanas con 80%⁴. Por lo anterior, las ciudades latinoamericanas juegan un papel muy importante en el desarrollo de la región, por lo tanto, éstas buscan promover “un entorno social, tecnológico, ambiental e institucional propicio para el mejor desempeño de las actividades económicas y del bienestar social (Cabreró, Orihuela y Ziccardi, 2013: 37), por lo que el desarrollo de estos elementos, entre otros, aumenta la competitividad de las ciudades en el siglo XXI.

En resumen, en los últimos años, se están produciendo dos fenómenos importantes en la historia de la humanidad, por un lado, la aceleración de la urbanización a nivel mundial y, por otro lado, una revolución digital y tecnológica. Estos dos fenómenos están produciendo un cambio significativo en las ciudades, de tal manera que éstas comienzan a entenderse como sistemas complejos con conexiones entre sus diferentes ambientes e individuos.

A partir de lo anterior, magnitud y complejidad son los dos atributos esenciales de una ciudad contemporánea, desde el lenguaje formal, la ciudad puede entenderse como “una agrupación de personas en un espacio físico continuo, en donde históricamente se han manifestado las realidades sociales, económicas y demográficas.” (SUN, 2012:11). Este concepto, alude principalmente al componente físico-territorial, sin embargo, la ciudad es un espacio ordenado de usos y flujos, de relaciones y transacciones, y posee una multidimensionalidad, en tres niveles: tecnológico, material, y sobre esas dos, la de políticas (policy).

Por ello, cada vez es más importantes la planificación urbana, el desarrollo de mecanismos de toma de decisiones dinámicos que consideren el crecimiento y la inclusión de procesos de participación ciudadana, es decir, políticas públicas en un contexto de gobernanza, lo que implica el rediseño de las estructuras de gobierno y la implementación de procesos de comunicación y participación de los diferentes actores que interviene en la gestión pública de las ciudades.

⁴ Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población (2014). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights (ST/ESA/SER.A/352).

En este sentido, lo expuesto más arriba explica la necesidad de transformar las ciudades tradicionales en *Smart Cities* o *Ciudades Inteligentes*, esta idea es una demanda y una oportunidad para gobiernos y ciudadanos de la región de América Latina y el Caribe (ALC), y cada vez es más viable en la medida que se desarrolla la tecnología digital, móviles y el Internet.

1.1. Ciudades Inteligentes: Smart Cities

El concepto de ciudades inteligentes fue acuñado por diversos actores e instituciones que con el propósito de mejorar el ambiente urbano consideraron pertinente desarrollar una iniciativa de base tecnológica. Este impulso, realizado principalmente por académicos, administraciones públicas y empresas tecnológicas se dio a finales del siglo XX, sin embargo, su instrumentación ha presentado dificultades, ya que, la creación de una Ciudad Inteligente supone, no sólo, la mejora de servicios urbanos y la reducción de costos a partir del usos de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), sino además implica el compromiso de los ciudades que habitan dichas ciudades, quienes se verán beneficiados con la optimización de los servicios urbanos, siempre y cuando sean capaces de desarrollar habilidades tecnológicas y de acceder a las TIC, lo cual se ha convertido en una reto decisivo para el desarrollo de la ciudades en la región de América Latina y el Caribe (ALC).

Las primeras Ciudades Inteligentes se crearon en Europa, desde entonces, varias urbes han adoptado este modelo, sin embargo, como lo explican Matus y Ramírez “al hacer un recuento de las ciudades consideradas inteligentes resulta evidente que no existe una sola vía que distinga las implicaciones de dicho modelo urbano. Por el contrario, las perspectivas y vocaciones adoptadas son divergentes; algunas han privilegiado la instrumentación tecnológica para mejorar la movilidad, otras lo han hecho para la gestión óptima de los recursos naturales y medio-ambiente, el e-Gobierno y la participación ciudadana, así como el fomento de las industrias creativas también han sido opciones ampliamente exploradas.” (2016:10)

En lo último años, se ha transitado del concepto de *Ciudad Computable* (Batty, 1997) y *Ciudad Digital* (Lemos, 2008) al de Ciudad Inteligente. Las Ciudades Inteligentes se basan en tres pilares que son: “1) Instrumentación, 2) Interconexión y 3) Inteligencia en el procesamiento de datos (Zarich, 2009:16, en Sáenz, 2011).

Sin embargo, una visión humanista del concepto de Ciudad Inteligente es el que propone Domingo Sáenz, el cual explica que: “la inteligencia de una ciudad se sustenta en tres conceptos similares a los que necesita el ser humano para definirse como tal:

- 1) Lo primero que necesita una ciudad para ser inteligente es sentir –instrumentación–. Al igual que los seres humanos vemos, oímos o tocamos, la ciudad necesita sensores que sean capaces de recoger el máximo de información de lo que está sucediendo en sus calles, edificios, etc. (Sáenz, 2011:101)
- 2) El segundo paso importante es que la ciudad disponga de una red de comunicaciones –interconexión– que pueda soportar el movimiento de toda la información que circula por ella. Al igual que nuestro sistema nervioso nos transmite sensaciones, la ciudad tiene que ser capaz de transmitir los datos a los centros de decisión (Sáenz, 2011: 103)
- 3) Y el tercero, y más importante, es la capacidad para extraer valor de toda esa información –inteligencia–. Ahí es precisamente donde reside la inteligencia. ¿De qué sirven los datos si no hay un cerebro que los analice, los procese, analice los riesgos, tome decisiones y finalmente actué de la mejor manera posible para solucionar o minimizar el impacto de los problemas? (Sáenz, 2011:104).

Históricamente, la ciudad de Southampton, es considerada como la primera Ciudad Inteligente en el mundo, esta ciudad se encuentra al sur de Inglaterra (Reino Unido) y es uno de los principales puertos. Su puerto es famoso por haber sido el punto de partida del Titanic. De acuerdo con Matus y Ramírez, “el privilegio de haber sido etiquetada de esta manera se debe a que fue precisamente la primera en integrar múltiples servicios en una sola arquitectura, tras desarrollar un software y un portal capaz de soportar aplicaciones de tarjetas inteligentes para el transporte público, la recreación, y el tiempo libre.” (2016: 15)

Desde entonces se han desarrollado varias Ciudades Inteligentes y al mismo tiempo se han generado diversos conceptos según el enfoque con el que se analice a la ciudad, éstos pueden ser económicos, tecnológicos, sociales o generalistas. De acuerdo con Domingo Sáenz, una Ciudad Inteligente es “aquella que usa las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer la infraestructura y los servicios de una ciudad (administración, educación, sanidad, seguridad pública y transporte) más conscientes, interactivos y eficientes” (2011).

Por otra parte, según Komninos (2006), son “territorios con una gran capacidad de aprender e innovar, que está construida en la creatividad de su población, sus instituciones de creación de conocimiento, y su infraestructura digital para comunicación y administración del conocimiento” .

Para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el concepto de Ciudad Inteligente “parte de la perspectiva de que la tecnología es un factor indispensable para que las ciudades acompañen el ritmo de transformación de la sociedad y cumplan con las expectativas y necesidades de la población. Además, este concepto ha demostrado ser fundamental para aumentar la eficiencia de los centros urbanos y para mejorar la gestión de recursos por medio de procesos cada vez más participativos.” (2016:16)

Como se puede observar existe una gran diversidad de definiciones respecto a lo es una Ciudad Inteligente, en un trabajo presentado por Rozga Luter (2017), se relata la discusión sobre la doble interpretación del término de las “regiones y ciudades inteligentes”; la primera, entendiéndolas como regiones con alta capacidad institucional para la innovación tecnológica y desarrollo; y la segunda, basada en muchas publicaciones sobre las ciudades digitales, que caracterizan a la “ciudad inteligente como aquella que ha aplicado las tecnologías de información y espacios virtuales para mejorar su funcionamiento y sus funciones urbanas” (Komninos, 2002).

Por consecuencia podemos llegar a la conclusión de que la Ciudad Inteligente es algo más que la ciudad digital, son aquellas ciudades que además de tener la infraestructura de las TIC, la han aplicado y las han aprovechado para subir a otro nivel de mejoramiento de sus funciones urbanas.

Sin embargo, pensar en Ciudades Inteligentes sin tomar en cuenta su aspecto urbano, social y medioambiental lleva a perder el objetivo final del desarrollo de las ciudades: mejorar la calidad de vida de las personas. Por lo tanto, para que una ciudad sea considerada inteligente debe necesariamente incorporar aspectos relacionados con el mejoramiento de su gobernanza, planificación e infraestructura, de tal manera que estos se reflejen en su capital humano y social.

Al reconocer esta conclusión encontramos una doble interpretación de los términos regiones y ciudades inteligentes, que pueden entenderse como (Komninos, 2002):

1. Las regiones y ciudades con alta capacidad institucional para la innovación tecnológica y desarrollo (Ciudad Inteligente 1);

2. La ciudad inteligente como aquella que ha aplicado las tecnologías de información y espacios virtuales para mejorar su funcionamiento y sus funciones urbanas (Ciudad Inteligente 2).

En este sentido, Komninos (2015), explica más ampliamente que los territorios inteligentes implican la existencia de tres capas básicas de la estructura económica y social del territorio:

- i) “La presencia de área urbana con mucha población, la estructura económica diversificada y la infraestructura material en términos de la industria, negocios y servicios, caminos, casas, servicios públicos, fibra óptica y todos los elementos materiales de la sociedad moderna;
- ii) En la región deben existir las instituciones de innovación materializadas en organizaciones adecuadas rodeadas por el ecosistema. Esta capa supone lo que los académicos llaman “densidad institucional” (*institutional thickness*) y colaboración, confianza y los derrames de conocimiento;
- iii) Banda ancha, sensores, nubes y su aplicación que debe ser intensivamente usada en el territorio.” (Komninos, 2015: 24)

Ciudad Inteligente es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora las TIC en la gestión urbana y usa estos elementos como herramientas para estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana. Al promover un desarrollo integrado y sostenible, las Ciudades Inteligentes se tornan más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando así la calidad de vida de sus habitantes. Si bien esta definición es muy amplia, en este trabajo presentaremos también una propuesta del modelo de la Ciudad Inteligente 3–Escalable, como una propuesta para los países emergentes.

1.2. El modelo de la “Ciudad Inteligente 1”

Esta versión de la ciudad inteligente tiene mayor trayectoria y describe un territorio con las siguientes características:

- Una población creativa y las actividades intensivas en conocimiento desarrolladas o el clúster de tales actividades;
- Contar con las instituciones y rutinas incrustadas territorialmente (*embedded*) para que permiten la cooperación en creación de conocimiento lo que permite adquisición, adaptación y avance en desarrollo del conocimiento y del *know-how*;
- Contar con un desarrollo de infraestructura de banda ancha, espacios digitales, e-servicios y los instrumentos de la administración de conocimiento en línea; y
- Contar con habilidades para innovar, administrar y resolver los problemas que surgen por primera vez, debido a que la capacidad para innovar y para manejar con incertidumbre es un factor crítico para medir la inteligencia. (Komninos, 2008: 123)

Así que los elementos que se necesitan para la conformación de una ciudad inteligente son, según N. Komninos (2002) los siguientes:

- 1) La isla de innovación conformada por la comunidad de la gente, producción, intercambio y otras actividades.

- 2) El sistema de innovación virtual que incluye los instrumentos del manejo del conocimiento, por un lado, y por el otro, el sistema de tecnologías de información (IT) para que proporcionan los servicios en línea de información e innovación, y;
- 3) La conexión entre el sistema de innovación real y virtual, en otras palabras, el uso de este último por la comunidad científica de la isla. (Komninos, 2002: 201).

Resumiendo esta parte, podemos decir que las investigaciones de los últimos años van rumbo a integrar la influencia de las nuevas tecnologías de información y comunicación (ICT en inglés) con las condiciones territoriales de innovación. El surgimiento de los conceptos de las “comunidades, ciudades y regiones digitales” y posteriormente “inteligentes” es un rasgo emblemático de estas búsquedas.

La conclusión a la cual podemos llegar fácilmente de este modelo es que puede ser aplicado en las sociedades altamente desarrolladas en donde las “sociedades inteligentes” crean indispensables para su funcionamiento “islas de innovación”.

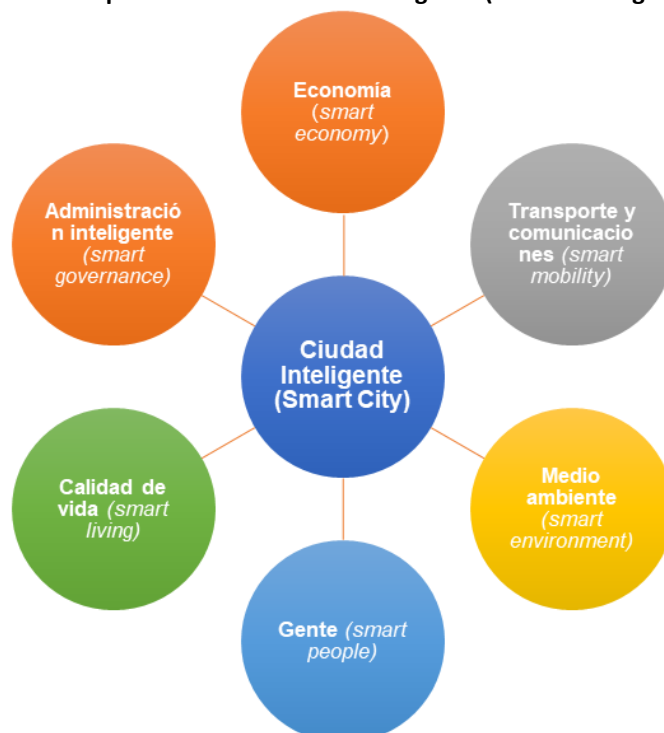
1.3. El modelo de la “Ciudad Inteligente 2” según EUROPEANSMARTCITIES

El segundo modelo de la ciudad inteligente es aquello que ha aplicado las tecnologías de información y espacios virtuales para mejorar su funcionamiento y sus funciones urbanas (Ciudad Inteligente 2). Lo presentamos en la Figura 1, donde se indican las seis componentes de la Ciudad Inteligente 2 y éste se basa en el concepto del modelo de ciudad inteligente presentado en el ámbito europeo.

En este concepto en términos generales se considera que las ciudades pueden ser definidas como *smart*, si disponen de los siguientes seis elementos (Stawasz y Sikora-Fernández, 2015:21-22):

- 1) **Economía** (*smart economy*): las ciudades deberían presentar alta productividad, basada en aprovechamiento y conjunción de los factores de producción con base del conocimiento disponible, clima de innovatividad y también elasticidad del mercado de trabajo.
- 2) **Transporte y comunicaciones** (*smart mobility*): el transporte y la comunicación digital deberían basarse en las tecnologías avanzadas indispensables para el uso racional de la infraestructura existente.
- 3) **Medio ambiente** (*smart environment*): la ciudad inteligente optimiza el uso de energía, y también se realizan las actividades que disminuyen la emisión de los contaminantes al ambiente.
- 4) **Gente** (*smart people*): Los habitantes deben conformar la sociedad de aprendizaje; con el apoyo de las tecnologías se debería prevenir el uso excesivo de energía, contaminación del ambiente y también tratar de mejorar la calidad de vida.
- 5) **Calidad de vida** (*smart living*): Se refiere al ambiente amigable, referente a los servicios públicos, infraestructura técnica y social y, alto nivel de seguridad, oferta adecuada de los servicios culturales y de diversión y, también cuidado del ambiente y las áreas verdes.

Figura 1: Componentes de la Ciudad Inteligente (Ciudad Inteligente 2)



Fuente: (Stawasz y Sikora-Fernández, 2015:21-22 con base en www.smart-cities.eu)

6) **Administración inteligente** (*smart governance*): El desarrollo en este aspecto exige un sistema adecuado de administración de la ciudad, lo que supone la colaboración de las autoridades locales y otros usuarios de la ciudad, además del uso de tecnologías modernas en el funcionamiento de la ciudad (administración pública inteligente) (Stawasz y Sikora-Fernández, 2015:21-22)

Estas seis dimensiones de la Ciudad Inteligente 2, se relacionan íntimamente con las teorías tradicionales regionales y neoclásicas del crecimiento y desarrollo de las áreas urbanas. Estas teorías por su lado usan las teorías de competitividad de las ciudades y regiones, los conceptos de capital social, *governance* y las nuevas formas de administración pública, introduciendo especialmente los elementos de las tecnologías avanzadas. Así que podemos suponer que esta concepción decisivamente sobrepasa solo el uso de las tecnologías avanzadas para más efectivo aprovechamiento de los recursos energéticos y disminución de la emisión del bióxido de carbono, abarcando también otras esferas de la vida urbana y del funcionamiento de la administración pública (Stawasz y Sikora-Fernández, 2015: 22).

Hay que también subrayar que este concepto ganó mucha popularidad y fue difundido tanto en múltiples publicaciones teóricas como en diferentes programas de implementación especialmente en países avanzados.

1.4. El modelo de la “Ciudad Inteligente 3 - Escalable” en países emergentes

La propuesta de modelo de la ciudad inteligente para países emergentes que se presenta en este texto se basa en las suposiciones que las condiciones económicas, políticas, sociales y culturales en estos países son diferentes a las condiciones de los países desarrollados, especialmente en los países europeos que presentan múltiples ejemplos del avance en la implementación de la idea de Ciudad Inteligente 2. Por consecuencia, hay que revisar en la literatura cuales son las experiencias en la implementación o por lo menos cuales son las etapas que se prevé de esta implementación.

Aprovechando dos ejemplos de cómo llegar a la ciudad inteligente (Stawasz y Sikora-Fernández, 2015 y Sergio Colado García et. al., 2014) podemos decir que el proceso nunca debe ser pensado como inmediato y de corto plazo. El proceso de llegar a la Ciudad Inteligente debe ser siempre pensando en muchas etapas, a largo plazo y de preferencia escalable. Éste sería nuestra propuesta de llegar a la ciudad vigente en los países emergentes y este modelo lo llamaremos como modelo 3. Ciudad Inteligente - Escalable.

Como propuesta a continuación se presenta un modelo de la Ciudad Inteligente 3 – Escalable (Figura 2), donde a cada etapa corresponden diferentes actores y diferente involucramiento de la ciudadanía y las redes sociales.

Una detallada explicación del modelo presentado en la Figura 2, necesitaría mucho más espacio que podemos dedicar aquí así que sólo de manera breve podemos marcar algunos acentos. En la Etapa 1 de la Ciudad Inteligente Incipiente, los objetivos se concentran en tres y son: convergencia tecnológica, competitividad y seguridad. Por estos tres términos entendemos la construcción de las bases materiales de la Ciudad Inteligente, especialmente referentes a las tecnologías de información y comunicaciones, la construcción de su base productiva y lo que está vinculado con los dos anteriores para asegurar la seguridad, tan indispensable en países emergentes. Los actores básicos que deben desempeñar el papel emprendedor en esta etapa son los líderes locales, ciudadanía y empresas.

Especialmente en esta etapa se entiende que es necesaria la filosofía del “desarrollo desde abajo hacia arriba” consistente en la introducción a través de inducción de los liderazgos locales diferentes elementos tecnológicos de la ciudad inteligente, como la Casa Inteligente y Transporte Inteligente. Por supuesto que en esta tarea las Redes Sociales juegan un papel muy importante.

En la Etapa 2, la situación se hace más compleja ya que según la lógica de la inteligencia urbana debe dedicarse adecuada atención a la dimensión social (vea Figura 2), lo que debe llevar a los procesos de convergencia social. En esta etapa a los actores anteriormente mencionados hay que añadir las autoridades locales que deben hacer suyo el proyecto de Ciudad Inteligente, promoverlo y difundirlo también a través de las Redes Sociales.

En la Etapa 3, a todo este proceso deben involucrarse también las autoridades centrales y la dimensión más importante debe ser la de sustentabilidad, apoyada por los proyectos y programas fomentadas por estas autoridades.

Figura 2. Modelo de la Ciudad Inteligente (CI) 3 - Escalable para los países emergentes



Fuente: Elaboración propia con base en (Alvarado López, 2017), (Sikora-Fernández, 2017), (Stawasz y Sikora-Fernández, 2015) y (Colado García et. al., 2014).

2. Las ciudades latinoamericanas más importantes

El problema de designar las ciudades latinoamericanas más importantes siempre es una cuestión discutible. Sin embargo en el trabajo se propone el marco de la economía y sociedad del conocimiento que presenta el desafío para el futuro del desarrollo tecnológico en las sociedades y ciudades latinoamericanas. En este sentido en el desarrollo del trabajo se propone tomar en cuenta las diez grandes ciudades latinoamericanas como las más importantes en la creación de riqueza, con mayor número de población así como las más representativas para los procesos contemporáneos de relación tecnología y ciudad en América Latina (Cuadro 1).

3. Condiciones que crea la ciudad latinoamericana para introducción de la CI

3.1. La discusión tradicional sobre los procesos de innovación en el ambiente urbano.

La problemática de las relaciones entre el ambiente urbano y procesos de innovación tecnológica fue planteada en el ambiente latinoamericano por lo menos desde los años ochenta del siglo anterior. Hoy podemos preguntar que tanto se cambió o se avanzó en planteamientos, desde que apareció el seminal texto de P. Gutman, Cambio tecnológico y crecimiento urbano: una agenda para la investigación en

América Latina (1988). Lo que preveía P. Gutman como la dirección de los posibles efectos del desarrollo tecnológico en los ambientes urbanos latinoamericanos resume el Cuadro 2 (Gutman, 1989):

Cuadro 1: Diez ciudades latinoamericanas más importantes en lo que se refiere a creación de riqueza y población

No.	Ciudad	2008			2005			2025
		PIB	PIB/cap.	Pob.	PIB	PIB/cap.	Pob.	PIB
1.	Cd. de México	390 000	20 400	19.18	315 000	16 300	19.30	745 000
2.	Sao Paulo (NC)	388 000	20 300	19.09	225 000	11 900	18.90	782 000
3.	Buenos Aires	362 000	28 000	12.90	245 000	19 300	12.70	651 000
4.	Río de Janeiro (NC)	201 000	16 900	11.89	141 000	12 200	11.50	407 000
5.	Santiago de Chile	120 000	20 800	5.77	91 000	15 900	5.70	207 000
6.	Brasilia	110 000	29 600	3.71	38 000	11 500	3.30	210 000
7.	Lima	109 000	13 600	9.00	78 000	10 400	7.50	198 000
8.	Monterrey (NC)	102 000	26 000	3.90	86 000	23 200	3.70	183 000
9.	Bogotá	100 000	14 000	7.30	67 000	8 600	6.78	195 000
10.	Guadalajara (NC)	81 000	17 600	5.02	28 000	16 000	3.10	188 000

Fuente: UK Economic Outlook November 2009.

Cuadro 2: Dirección de los posibles efectos del desarrollo de nuevas tecnologías en los ambientes urbanos latinoamericanos

- Computarización del sector terciario.
- Caída en el empleo y en la localización metropolitana de las industrias nuevas.
- Posibilidades importantes en la forma y eficiencia de prestación de los servicios públicos.
- Efectos mayores en la oferta de empleo y en la composición del mismo.
- Posibles cambios en las ventajas comparativas de las ciudades grandes en relación a las medianas y pequeñas, tanto para empresas como para los habitantes.
- Efectos en el diseño y en el uso de la ciudad al cambiar los tiempos de trabajo y los tiempos de ocio.

Estos fueron efectos que se preveía del desarrollo de nuevas tecnologías en los ambientes urbanos hace ya más de veinte años y que parecen que en la mayoría de los casos se cumplieron. Lo interesante sería emprender la discusión que en estos tiempos parece poco activa sobre los futuros efectos del desarrollo tecnológico sobre el ambiente urbano.

3.2. Substancia social urbana latinoamericana

Cuando hablamos sobre las condiciones que crea la ciudad para el desarrollo de la innovación e incluso aplicación de las nuevas tecnologías es interesante observar las condiciones sociales que determinan estos procesos. Como podemos ver el Cuadro 3 estas condiciones excluyendo el PIB per cápita no son muy favorables. En todas las ciudades latinoamericanas analizados el coeficiente de distribución del ingreso de Gini sobrepasa el recomendado límite de 0.40, lo que significa que no son comunidades estables socialmente. En caso de la tasa de desempleo, aunque sabemos que no expresa suficientemente los procesos de subempleo y empleo informal en la realidad latinoamericana, sin embargo en los casos donde hay datos, éstos demuestran que esta tasa se acerca e incluso en algunos casos sobrepasa la cifra de 10%.

Cuadro 3: Condiciones sociales en las diez ciudades latinoamericanas más importantes

No.	Infraestructura/ Ciudad	Condiciones sociales		
		PIB per Cápita (1)	Gini cof. (2005) (2)	Tasa de Desem-pleo (3)
1.	Cd. de México	10'645	0.56	6.9
2.	Sao Paulo (NC)	12'628	0.61	9.6
3.	Buenos Aires	10'494	0.52	7.1
4.	Río de Janeiro (NC)	8'792	0.60	6.4
5.	Santiago de Chile	8'758	0.55	11.6
6.	Brasilia	N.D.	0.64	N.D.
7.	Lima	3'613	N.D.	8.4
8.	Monterrey (NC)	12'267	N.D.	7.4
9.	Bogotá	5'637	0.61	11.0
10.	Guadalajara (NC)	N.D.	0.40	N.D.

Fuentes: (1) y (3) Ranking 2010 de América Economía, datos para 2009; (2) State of World's Cities 2008/2009.

3.3. Accesibilidad a la infraestructura digital y condiciones generales para la innovación

Ya desde algunos años se ha tratado de implementar la discusión sobre la ciudad inteligente en América Latina pero ésta tomó básicamente el carácter político y no tanto académico. Mientras que en la literatura ya existen serios y amplios trabajos sobre este concepto (Kominos, 2002 y 2008, Caravaca y García García, 2009) podemos sólo analizar algunos datos referentes a la accesibilidad a la infraestructura digital y condiciones generales para la innovación en las diez ciudades latinoamericanas más importantes.

En el caso de la accesibilidad a la infraestructura digital (Cuadro 4) podemos constatar que estos datos no son favorables. Excluyendo el acceso a teléfono celular que sabemos que en la realidad latinoamericana sustituyó deficiente acceso a la telefonía fija, en otros casos los datos no son muy alentadoras y muestran que incluso en los ambientes urbanos el acceso a esos “instrumentos de conocer y analizar el mundo” son dominio de la decisiva minoría de la población de países de Latinoamérica.

Y por último son, son interesantes los análisis de la “competitividad urbana” elaborados por diferentes organismos y publicaciones económicas, pero sólo como fuente de orientación en situación general para colocar la inversión (Cuadro 5). Cuando entramos en los detalles de esa realidad aparece tan heterogénea, polarizada y aparente con “dobles discursos” que es difícil evaluar las condiciones reales. Lo que podemos resumir del cuadro sobre accesibilidad a la infraestructura digital y condiciones generales de innovación, se puede decir que en la mayoría de las ciudades latinoamericanas más importantes estas son bastante aceptables.

Cuadro 4: Accesibilidad a la infraestructura digital en las diez ciudades latinoamericanas más importantes

No.	Infraestructura/ Ciudad	Infraestructura digital		
		% de pob. con el tel. celular (1)	% de pob. con acceso a Internet BA (2)	% de hogares con computadora (3*)
1.	Cd. de México	93.0	4.6	25.7
2.	Sao Paulo (NC)	74.1	6.2	30.9
3.	Buenos Aires	115.0	5.2	N.D.
4.	Río de Janeiro (NC)	79.4	4.2	30.9
5.	Santiago de Chile	80.4	11.9	28.0
6.	Brasilia	N.D.	N.D.	30.9
7.	Lima	81.1	3.8	16.2
8.	Monterrey (NC)	73.5	3.1	25.7
9.	Bogotá	70.0	4.7	22.8
10.	Guadalajara (NC)	63.4	2.5	25.7

Fuentes: (1) Revista América Economía para 2008; (2) Revista América Economía para 2008; (3*) CEPAL Sistema de información estadístico de TICs. Datos de 2007 y 2008 (datos a nivel nacional).

Cuadro 5: Condiciones generales de innovación en las diez ciudades latinoamericanas más importantes

No.	Aspecto/ Ciudad	Potencial innovador (1)	Parque(s) Tecnológicos (2)
1.	Cd. de México	Aceptable	+
2.	Sao Paulo (NC)	Aceptable	+
3.	Buenos Aires	Aceptable	+
4.	Río de Janeiro (NC)	Aceptable	+
5.	Santiago de Chile	Aceptable	-
6.	Brasilia	N.D.	-
7.	Lima	Bajo	-
8.	Monterrey (NC)	Aceptable	+
9.	Bogotá	Bajo	+
10.	Guadalajara (NC)	N.D.	+

Fuentes: (1) Revista América Economía para 2007; (2) Elaboración propia

4. Evaluación del avance de introducción de la CI en las ciudades latinoamericanas más importantes

En la actualidad existen diferentes iniciativas y parámetros para tratar de medir las ciudades inteligentes y sostenibles, “como los estudios de casos internacionales de ciudades inteligentes desarrollados por el Banco Interamericano de Desarrollo (Amar, 2016; Keon et al., 2016a, 2016b; Schreiner, 2016; Gutiérrez, 2016; Toch y Feder, 2016), así como el grupo temático de Ciudades Inteligentes y Sostenibles de la Unión Internacional de Telecomunicaciones –UIT–, 2014); la Comisión de Ciudades Digitales y del Conocimiento (2012), solo por mencionar algunos. Se destaca que la mayor parte de estos estudios tienen diferentes puntos de confluencia e interrelación en dimensiones como: el medio ambiente, economía, gobierno (gobernanza), tecnología y la prestación de los servicios públicos” (Alvarado López, 2017).

Como un primer acercamiento para mostrar un panorama de las mencionadas ciudades en el mundo Raúl A. Alvarado López, (2017) propone como referencia el Índice Cities in Motion (ICIM), desarrollado por el Centro de Globalización y Estrategia de la Business School de la Universidad de Navarra (IESE

Business School, 2016). Dicho índice evalúa 181 ciudades alrededor del mundo, donde se relacionan diez dimensiones para tratar de ubicar y analizar a las principales ciudades inteligentes; dichas dimensiones se presentan en la Cuadro 6 (Alvarado López, 2017).

Cuadro 6: Dimensiones consideradas en la construcción del Índice Cities in Motion (ICIM)

Economía	Cohesión Social
Capital humano	Movilidad y transporte
Tecnología	Gobernanza
Medio ambiente	Planificación urbana
Proyección internacional	Gestión pública

Fuente: (IESE Business School, 2016).

Esta fuente presenta como las 5 ciudades latinoamericanas mejor posicionadas entre 181 analizadas, las siguientes (Cuadro 7):

Cuadro 7: 5 Ciudades Latinoamericanas mejor posicionadas según el Índice Cities in Motion (ICIM)

	Posición en Ciudad-País	2013	2014	2015
1	Santiago (Chile)	84	82	80
2	Buenos Aires (Argentina)	85	85	85
3	Medellín (Colombia)	99	101	99
4	Ciudad de México (México)	120	98	100
5	Monterrey (México)	108	103	102

Fuente: (IESE Business School, 2016: 33)

Santiago de Chile lidera el ranking dentro de las mejores ciudades latinoamericanas, escalando cuatro posiciones durante los tres últimos años en el ranking global. La segunda plaza la ocupa Buenos Aires, seguida de Medellín. Cierran la tabla Ciudad de México y Monterrey. Cabe destacar que las ciudades mexicanas son las que mayor progresión han tenido en el ranking global. (IESE Business School, 2016: 33)

Sin embargo, dicha evaluación para las 10 ciudades latinoamericanas más importantes se presenta de la siguiente manera (Cuadro 8):

Cuadro 8: Las posiciones de 10 ciudades latinoamericanas más importantes según el Índice Cities in Motion (ICIM)

Más importante en Latinoamérica.	Posición en Índice ICIM en Latinoamérica	Posición en Ciudad-País	Ranking global 2015	Índice ICIM en 2015
1.	4	Ciudad de México (México)	100	60.97
2.	12	Sao Paulo (Brasil)	124	55.75
3.	2	Buenos Aires (Argentina)	85	65.60
4.	19	Río de Janeiro (Brasil)	139	51.50
5.	1	Santiago (Chile)	80	66.54
6.	18	Brasilia (Brasil)	136	51.94
7.	11	Lima (Perú)	122	56.14
8.	5	Monterrey (México)	102	60.54
9.	7	Bogotá (Colombia)	111	57.96
10.	8	Guadalajara (México)	116	57.50

	3	Medellín (Colombia)	99	61.49
	10	Montevideo (Uruguay)	121	56.44
	6	Córdoba (Argentina)	106	58.53
	9	Porto Alegre (Brasil)	118	56.97
	13	Cali (Colombia)	126	55.40
	14	Curitiba (Brasil)	129	54.42
	15	San José (Costa Rica)	131	53.87
	16	Quito (Ecuador)	132	53.73
	17	Rosario (Argentina)	134	52.93

Fuente: (IESE Business School, 2016: 33)

Posición de la ciudad desde la mejor hasta la peor			
Muy buena		Regular mala	
Buena		Mala	
Regular buena		Muy mala	

Como vemos de esta clasificación las ciudades más importantes de América Latina no necesariamente son las primeras en la introducción del concepto de la ciudad inteligente. Especialmente destaca aquí la posición de las ciudades brasileñas de las cuales las tres más importantes (Sao Paulo, Río de Janeiro, y Brasil) no se encuentran entre los primeros diez. También débil es la posición de los dos capitales de Colombia, Bogotá y de Perú, Lima además de la ciudad mexicana Guadalajara. Mientras que en buena posición se encuentra la ciudad colombiana, Medellín y la capital de Uruguay, Montevideo.

Todo esto significa que en una clasificación tan compleja y multifacética de este indicador (Índice Cities in Motion, 2016), muchas veces en mejor posición salen las ciudades no tan fuertes económicamente pero las que cumplen algunas otras condiciones mencionadas en el Cuadro 6. Esta cuestión necesita investigaciones posteriores.

Conclusiones

Desarrollamos este trabajo aplicando el marco analítico de la economía y sociedad del conocimiento, que presentan el desafío para el futuro del desarrollo tecnológico en las sociedades y ciudades latinoamericanas. En este sentido aplicación del concepto de las ciudades inteligentes (CI) es consecuencia de este marco analítico en el análisis territorial-urbano. En el trabajo en primer término se presentaron diferentes modelos de la ciudad inteligente (Modelos 1,2 y 3) con sus correspondientes explicaciones.

A continuación con base a criterios de elaboración de riqueza y población se designó las 10 ciudades latinoamericanas más importantes. Éstas en su mayoría son los capitales de los países prevaleciendo capitales de los países grandes (Brasil, México, Argentina, Chile, Colombia y Perú) además de las ciudades grandes conocidas a nivel latinoamericano (San Paulo, Río de Janeiro, Monterrey y Guadalajara).

En la parte central del trabajo se pretendió demostrar con ejemplos concretos la doble relación entre el desarrollo tecnológico y desarrollo de la ciudades latinoamericanas. Se analizó el estado de la substancia social urbana latinoamericana y se llegó a la conclusión que estas condiciones excluyendo el PIB per cápita no son muy favorables. En todas las ciudades latinoamericanas analizados, el coeficiente de distribución del ingreso de Gini sobrepasa el recomendado límite de 0.40, lo que significa que no son comunidades estables socialmente. En caso de la tasa de desempleo, aunque sabemos que no expresa suficientemente los procesos de subempleo y empleo informal en la realidad latinoamericana, sin

embargo en los casos donde hay datos, éstos demuestran que esta tasa se acerca e incluso en algunos casos sobrepasa la cifra de 10%.

En el caso de la accesibilidad a la infraestructura digital podemos constatar que tampoco estos datos son favorables. Excluyendo el acceso a teléfono celular que sabemos que en la realidad latinoamericana sustituyo deficiente acceso a la telefonía fija, en otros casos los datos no son muy alentadoras y muestran que incluso en los ambientes urbanos el acceso a esos “instrumentos de conocer y analizar el mundo” son dominio de la decisiva minoría de la población de países de Latinoamérica.

Y por último en estos aspectos, en lo que se refiere a las condiciones generales de innovación en las diez ciudades latinoamericanas más importantes podemos resumir que en la mayoría de las ciudades latinoamericanas más importantes estas son bastante aceptables. En este sentido se llegó a la **primera conclusión** que las ciudades latinoamericanas más importantes, con algunas excepciones, en términos generales, aunque presentan condiciones generales aceptables del desarrollo de innovación en lo que se refiere al factor social e infraestructural estas condiciones no son propicias para la innovación, suponemos incluyendo la introducción de la idea de la ciudad inteligente.

En lo que se refiere a la clasificación las ciudades más importantes de América Latina no necesariamente son las primeras en la introducción del concepto de la ciudad inteligente. Especialmente destaca aquí la posición de las ciudades brasileñas de las cuales las tres más importantes (Sao Paulo, Río de Janeiro, y Brasil) no se encuentran entre los primeros diez. También débil es la posición de los dos capitales de Colombia, Bogotá y de Perú, Lima además de la ciudad mexicana Guadalajara. Mientras que en buena posición se encuentra la ciudad colombiana, Medellín y la capital de Uruguay, Montevideo.

Todo esto significa que en una clasificación tan compleja y multifacética (Índice Cities in Motion, 2016), muchas veces en mejor posición salen las ciudades no tan fuertes económicamente pero las que cumplen algunas otras condiciones suponemos que las de gobernabilidad y cohesión social.

REFERENCIAS

- Alvarado López, Raúl Arturo**, (2017) "Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva", *Paakat, Revista de Tecnología y Sociedad*, Año 7, núm. 13, septiembre 2017-febrero 2018, Universidad de Guadalajara, Sistema de Universidad Virtual, disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/prts/v7n13/2007-3607-prts-7-13-00002.pdf> [Accesado el 25 de junio de 2018]
- Caravaca Barroso, Inmaculada y Antonio García García**, (2009), "El debate sobre los territorios inteligentes: el caso del área metropolitana de Sevilla", *Revista EURE*, Vol. XXXV, Nº 105, pp. 23-45.
- Colado García, Sergio; Abelardo Gutiérrez; Carlos J. Vives y Eduardo Valencia**, (2014), *Smart City. Hacia la gestión inteligente*, Barcelona, España, México D.F., MARCOMBO, Alfa Omega Grupo Editor.
- Fundación Telefónica**, (2007), *DigiWorld. América Latina 2007*, Fundación Telefónica, Editorial Ariel, Madrid, Barcelona.
- Gutman, Pablo**, (1988), "Cambio tecnológico y crecimiento urbano: una agenda para la investigación en América Latina", *Revista Eure*, Vol. XV, No. 44, pp. 15-44.
- Gutman, Pablo**, (1989), "Cambio tecnológico y crecimiento urbano: un marco de referencia para pensar el futuro", *Revista Crítica y Utopía Latinoamericana de Ciencias Sociales*, No. 17, Buenos Aires, Consultada en: www.escenariosalternativos.org.
- IESE Business School** (2016). *Índice IESE Cities in Motion*. Recuperado de <http://www.iese.edu/research/pdfs/ST-0396.pdf>
- Komninos, Nicos**, (2002), *Intelligent Cities. Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*. London and New York: Spon Press.
- Komninos, Nicos**, (2008), *Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks*, Routledge, London and New York.
- Komninos, Nicos**, (2015) *The Age of Intelligent Cities: Smart Environments and Innovation - For all Strategies*, New York: Roulledge.
- Matus Ruiz, Maximino y Ramírez Autrán, Rodrigo** (Comps.), 2016. *Ciudades Inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia*, INFOTEC Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación, México.
- Naciones Unidas**, (2008), *Características de los hogares con TIC en América Latina y el Caribe. Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC)*, Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Pradilla Cobos, Emilio** (Comp.), (2011), *Ciudad compactas, dispersas, fragmentadas*, UAM, Miguel Ángel Porrúa, México D.F.
- Ramírez Velázquez, Blanca Rebeca**, (2008), *Formas territoriales. Visiones y perspectivas desde la teoría*, UAM Unidad Xochimilco, Miguel Ángel Porrúa, México DF.
- Rózga Luter, Ryszard E.**, (2018) "Modelos de ciudad inteligente (Smart City) y estrategias de su implementación" en José Gasca Zamora, at. al., *Perspectivas teóricas, globalización e intervenciones*

públicas para el desarrollo regional, Vol. 1, Ciudad de México: IEE UNAM, AMECIR, ISBN: 978-607-30-0970-6.

Rózga Luter, Ryszard E., (2017) “Ciudad Inteligente – el concepto en discusión”, Ponencia presentada para el 22° *Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México AMECIDER 2017, “Nuevos escenarios mundiales, repercusiones en México y potencialidades regionales”*, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 20 y 8 de noviembre al 1 de diciembre de 2017, Villahermosa, Tabasco.

Rózga, Luter, Ryszard E., (2013) “Un aporte a la discusión sobre los criterios para considerar algunas ciudades latinoamericanas como “ciudades inteligentes”, en C. Bustamante Lemus et. el, *Desarrollo regional en México. Hacia una agenda para su desarrollo económico y social con sustentabilidad*, México D.F.: UNAM, UAA, AMECIDER,

Rózga Luter, Ryszard E., (2008), “Relaciones tecnología –ciudad/metrópolis: las relaciones entre la innovación tecnológica y territorio en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México” en Ramírez Velázquez, Blanca Rebeca, (2008), *Formas territoriales. Visiones y perspectivas desde la teoría*, (op.cit.).

Rózga Luter, Ryszard E. y Raúl Hernández Mar, (2018), “Las ciudades y territorios inteligentes en el contexto de las políticas públicas territoriales; relación entre gobernanza territorial y resiliencia”, Ponencia presentada para el XXI Simposio Mexicano Polaco, del 03 al 05 de septiembre de 2018, en la Facultad de Geografía, de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Edo. de México.

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*) Varsovia, Polonia, Editorial Placet.

UK Economic Outlook November 2009, Cap. III – Which are the largest city economies in the world and how might this change by 2025?, Consultado el día 06.08.2011 en: www.pwc.co.uk/eng/publications/research_archive_uk_economic_outlook.html.