

HACIA LA SMART CITY

Eva M. Sánchez Teba

Doctora en Economía y Co-líder del grupo de trabajo Human Smart City, Clúster Andalucía Smart City¹

Sumario:

1. ¿Qué es una Ciudad Inteligente?
2. ¿Por qué son necesarias las Smart Cities?
3. Las críticas hacia el modelo de Smart Cities
4. Estrategia de implantación de una Smart City
5. Los agentes implicados: Stakeholders

Resumen:

El siglo XXI está llamado a ser el siglo de las ciudades. Así, según Naciones Unidas, en el año 2012, la población mundial alcanzó los 7.000 millones de personas y se espera llegar a los 9.300 millones en 2050 y a los 10.100 millones a finales de siglo.

Ante este escenario, se deben diseñar nuevas estrategias para mejorar el rendimiento de la ciudad y la sostenibilidad de la misma. Aquí es donde aparece el concepto Smart City (traducido habitualmente en español como Ciudad Inteligente), se conoció a principio de los años 90 del siglo pasado como un enfoque para afrontar los problemas relacionados con la eficiencia energética, los impactos ambientales y el cambio climático, que en aquellos años empezaban a preocupar a las ciudades como grandes emisores de CO₂.

En los últimos tiempos ha perdido peso la consideración de la centralidad de la tecnología en el desarrollo de una Smart City y se da más peso a una visión integrada y holística de la Ciudad Inteligente como un sistema funcional complejo y multidimensional, en el que los ciudadanos sean el centro y compartan decisiones con los agentes políticos y económicos.

¹ Este trabajo se ha realizado con la colaboración de Verónica Ramírez, Diego Gil y Daniel González-Bootello.

1. ¿Qué es una Ciudad Inteligente?

“La experiencia histórica demuestra de modo irrefutable que el florecimiento de la vida local presupone el disfrute de amplia autonomía nutrida por la participación auténtica de los vecinos” (Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local).

El papel de las entidades locales como garante de la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos y de la correcta prestación de los servicios públicos, se ha vuelto más compleja en los últimos años por distintos motivos: el mantenimiento de la Ley Reguladora de las Bases del Régimen Local de 1985, que no permite contemplar y abordar de forma sistemática la prestación de los servicios públicos en los distintos tipos de municipios y la aprobación de la Ley de Racionalización y Sostenibilidad de la Administración Local, de diciembre de 2013, donde se han acometido modificaciones de la prestación de los servicios básicos y en la determinación de los nuevos, de manera que se eviten duplicidades y solapamientos, facilitando una prestación más racional y con la suficiente financiación (Plan Nacional de Ciudades Inteligente, 2015).

Además, la población urbana del mundo se duplicará a partir de 2010 (2.600 millones) para pasar en 2050 a (5.200 millones) (Naciones Unidas, 2011). Por lo tanto, las ciudades se enfrentarán a retos relacionados con el crecimiento, el rendimiento, la competitividad y los medios de vida de los residentes.

Ante este escenario, se deben diseñar nuevas estrategias para mejorar el rendimiento de la ciudad y la sostenibilidad de la misma. Aquí es donde aparece el concepto Smart City (traducido habitualmente en español como Ciudad Inteligente), se conoció a principio de los años 90 del siglo pasado como un enfoque para afrontar los problemas relacionados con la eficiencia energética, los impactos ambientales y el cambio climático, que en aquellos años empezaban a preocupar a las ciudades como grandes emisores de CO².

Con el paso del tiempo, el concepto de Smart City ha ganado en recorrido y a los retos anteriores se han unido otros, como la mejora de la calidad de vida, el aumento de competitividad económica, la preocupación por la seguridad ciudadana, la transparencia y la gobernanza más participativa o la incorporación de innovaciones tecnológicas.

En los últimos tiempos ha perdido peso la consideración de la centralidad de la tecnología en el desarrollo de una Smart City y se da más peso a una visión integrada y holística de la Ciudad Inteligente como un sistema funcional complejo y

multidimensional, en el que los ciudadanos sean el centro y compartan decisiones con los agentes políticos y económicos.

Al mismo nivel que la evolución conceptual, la definición de Ciudad Inteligente ha ido desarrollándose y enriqueciéndose con el paso del tiempo. Existen multitud de definiciones que tratan de caracterizar el concepto “smart”, en ocasiones de forma interesada, para que se adapte a las necesidades y los objetivos específicos de un sector o colectivo determinado. La relativa juventud del término, así como la gran cantidad de ideas y modelos alrededor del mismo, han agravado la confusión sobre lo que se entiende hoy día como Ciudad Inteligente (Ciudades y ciudadanos en 2033, 2015).

Consideramos, por tanto, necesario, un recorrido por la literatura en relación a la evolución y al itinerario que ha tenido el concepto de Smart City.

Smart City es un concepto relativamente nuevo que es altamente dependiente del contexto (país, el gobierno, los recursos naturales, el conocimiento de las TICs y de las capacidades del mismo) (Weisi y Ping, 2014). La literatura reconoce la falta de consenso sobre en la definición y/o clasificación de las Ciudades Inteligentes (Ponting, 2013). La diferenciación entre las Smart Cities y conceptos similares, como ciudades creativas e inteligentes es borrosa, y muchos líderes afirman que sus ciudades son “smart” sin cumplir una determinada norma. En 2008, Hollands ya se preguntaba dónde encontrar una Smart City real. Era el momento de la creación del concepto de Smart City con la idea de introducir las nuevas tecnologías en la ciudad. (Hollands, 2008). Por lo tanto, existe la necesidad de una definición clara de los factores determinantes de una Ciudad Inteligente y un proceso de certificación consensuada y clara (Allwinkle y Cruickshank, 2011 y Hollands, 2008).

La mayoría de los artículos relativos a las Smart Cities se centran en inversiones en áreas específicas de desarrollo que conducen a un crecimiento sostenible y una mejor calidad de vida (Dawes y Pardo, 2002). No existe una talla única para todos los tipos de ciudades. La variedad ciudades explica la gran cantidad de conceptos para la Smart City.

En la siguiente tabla encontramos las definiciones de estos conceptos: Intelligent City, Smart City y Ciudades Creativas (Nam y Pardo, 2011).

Tabla 1. Definiciones de Ciudad Inteligente (Intelligent City)

Definiciones de Ciudad Inteligente (Intelligent City)	Ejemplos	Fuentes
"Una ciudad que controla e integra las condiciones de todas sus infraestructuras críticas, incluidas las carreteras, puentes, túneles, rieles, metros, aeropuertos, puertos marítimos, las comunicaciones, el agua, la energía, incluso los edificios principales, se puede organizar mejor sus recursos, planificar su mantenimiento preventivo de actividades, supervisar los aspectos de seguridad y aumentar al máximo los servicios a los ciudadanos ".	Singapur , también conocida como la "isla inteligente" Winnipeg Toronto New Taipei City	Hall (2000) Intelligent Community Forum (2014)
"Una ciudad en la que las TIC fortalecen la libertad de expresión y el acceso a la información y los servicios públicos."		Partridge (2004)
"Una ciudad instrumentada, interconectada e inteligente. La instrumentación permite la captura e integración del mundo real a través del uso de sensores, medidores, dispositivos personales, electrodomésticos, cámaras, teléfonos inteligentes, dispositivos médicos implantados, electrodomésticos, cámaras, web y otros sistemas de adquisición de datos similares, incluidas las redes sociales como las redes de sensores humanos. Interconectado significa la integración de los datos en una plataforma informática empresarial y la comunicación de dicha información entre los distintos servicios de la ciudad. Inteligente se refiere a la inclusión de análisis complejos, modelado, optimización, y visualización de los procesos de negocio operacionales para tomar mejores decisiones operativas”.		Harrison et al. (2010)

Fuente: Ben Letaifa 2015, basado en Nam y Pardo 2011

Tabla 2. Definiciones de Ciudad Inteligente (Smart City)

Definiciones de Ciudad Inteligente (Smart City)	Ejemplos	Fuente
<p>"Una ciudad bien realizada de manera prospectiva en la economía, la gente, la gobernabilidad, la movilidad, el medio ambiente y la calidad de vida, basada en la combinación inteligente de las dotaciones y las actividades de los ciudadanos auto-determinante, independiente y consciente."</p> <p>"Una ciudad que monitoriza e integra las condiciones de todas sus infraestructuras críticas, incluidas las carreteras, puentes, túneles, trenes, metros, aeropuertos, puertos marítimos, las comunicaciones, el agua, la energía, incluso los edificios principales, pueden organizar mejor sus recursos, planificar sus actividades de mantenimiento preventivo, y supervisar la seguridad mientras aumentan al máximo los servicios a los ciudadanos ".</p>	<p>Londres Estocolmo Ámsterdam Viena Luxemburgo Turku Eindhoven Montpellier</p>	<p>Giffinger et al. (2007)</p>
<p>"El uso de las tecnologías inteligentes de computación para hacer que los componentes críticos de la infraestructura y servicios de una ciudad, que incluyen administración de la ciudad, la educación, la salud, la seguridad pública, los bienes raíces, transporte y Utilidades sean más inteligentes, interconectados, y eficientes."</p>		<p>Washburn et al. (2010)</p>
<p>"Se trata de la implementación y el despliegue de las infraestructuras de información y la tecnología de la comunicación para apoyar el crecimiento social y urbano a través de la mejora de la economía, la participación de los ciudadanos y la eficiencia gubernamental."</p>		<p>Hollands (2008)</p>
<p>"Urbe segura, ambiental y eficiente con infraestructuras avanzadas tales como sensores, dispositivos y redes para estimular el crecimiento económico sostenible y una alta calidad de vida."</p>		<p>Caragliu, Del Bo y Nijkamp (2009) Hall (2000)</p>

Fuente: Ben Letaifa 2015, basado en Nam y Pardo 2011

Tabla 3. Definiciones de Ciudad Creativa

Definiciones de Ciudades Creativas	Ejemplos	Fuentes
"Una ciudad que da la inspiración, la cultura social, el conocimiento, y la vida, ciudad que motiva a sus habitantes para crear y prosperar en sus propias vidas."	Montreal Berlín	Ríos (2008) O'Connor y Shaw (2014)
"Las ciudades que quieren ser innovadores, para prosperar y ofrecer riqueza y empleo a sus habitantes, sienten que tienen que adaptarse a escenarios en los que puedan desarrollar el conocimiento y la creatividad. La cultura a menudo se añade a este campo, no sólo como condición para atraer a los trabajadores del conocimiento creativo, sino también como un sector económico importante, entrelazado con otros sectores de la economía."		Musterd y Ostendorf (2004)
"Se aplica por las autoridades municipales, urbanistas, empresas y cualquier persona interesada en el desarrollo de la ciudad hoy en día con el objetivo de redefinir la ciudad como un centro creativo".		Florida (2002)

Fuente: Ben Letaifa 2015, basado en Nam y Pardo 2011

Históricamente, la Ciudad Inteligente (Intelligent City) fue el primer concepto. Ésta se basa en los enfoques de arriba hacia abajo con marcado enfoque tecnológico.

En la aparición de Ciudades Creativas destaca la tendencia opuesta. Las ciudades creativas confían en las iniciativas del sector privado y de la propia comunidad, en los living labs y el emprendimiento social. Sin embargo, estas ciudades no tienen la capacidad de dirigir y coordinar los esfuerzos fragmentados y por lo general fomentan la participación de abajo hacia arriba sin una visión a largo plazo. Las Ciudades Creativas se enfrentan al reto de transformar el proceso espontáneo de ideación en una innovación estructurada y organizada. Las iniciativas pequeñas e independientes a menudo no logran crecer ni ser sostenibles debido a la falta de recursos y liderazgo formal (Ben Letaifa, 2014).

Así, según Ben Letaifa 2015, las Smart Cities son tanto creativas como inteligentes. Las Ciudades Inteligentes son modelos híbridos que combinan la democratización de la innovación abierta con el soporte central de la ciudad, la coordinación y la monitorización. Hay que tener en cuenta que el arquetipo de una Ciudad Inteligente varía de acuerdo a la identidad y los recursos de la ciudad de que se trate.

Las Smart Cities se diferencian de las Ciudades Inteligentes y Creativas, ofreciendo una centralidad equilibrada entre tecnología, instituciones y personas. El enfoque no será de abajo hacia arriba, ni de arriba hacia abajo. El sistema urbano holístico, o ecosistema, permite la co-creación entre todos los interesados. Las funciones de coordinación y liderazgo pueden pasar de un actor a otro en función de la identidad, los recursos y la disposición de los ecosistemas (Ben Letaifa, S, 2015).

(Washburn et al. 2010) conceptualiza el término Ciudad Inteligente poniendo un énfasis explícito en el uso de tecnologías de computación inteligentes. Consideraba la crisis urbana como un imperativo de una iniciativa de Ciudad Inteligente. El deterioro de las condiciones de las ciudades en una crisis incluye escasez de recursos, infraestructura inadecuada y deficiente, escasez de energía e inestabilidad de precios, las preocupaciones ambientales globales, y preocupaciones humanas de salud. (Giffinger et al. 2007) define la Smart City como aquella ciudad en la que las Tecnologías de la Información y la Comunicación juegan un papel principal en uno o varios sectores. Establece seis características que debe reunir una Smart City: economía, la gente, la gobernabilidad, la movilidad, el medio ambiente y la calidad de vida.

Según (Hall, R.E. 2000) la definición de Smart City es "la ciudad que controla e integra las condiciones de todas sus infraestructuras críticas". Uno de los mecanismos principales en la Ciudad Inteligente es un sistema de auto-monitoreo y auto-respuesta. Otra visión de la Ciudad Inteligente es la que contempla tres características principales: instrumentada, interconectada e inteligente (Harrison, C et al. 2010). Instrumentación significa aprovisionamiento de datos en tiempo real en el mundo real, tanto física como a través de sensores virtuales. Tales datos pueden estar interconectados a través de múltiples procesos, sistemas, organizaciones o cadenas de valor. Las combinaciones de sistemas instrumentados e interconectados conecta efectivamente el mundo físico al mundo virtual.

Los sensores virtuales son programas que, a partir de las mediciones obtenidas por una cierta cantidad de sensores reales, realizan una estimación de las variables del proceso que no cuenta con su respectivo sensor. El programa reproduce el sistema observado dándole la información de cuáles son los estímulos (entradas) que recibe el proceso real. Una segunda fuente de información útil para el observador son los datos que recibe del monitoreo de los resultados del sistema (salidas).

Otras definiciones ponen de relieve diferentes aspectos. El enfoque de (Ríos, P 2008) se basa en una óptica arquitectónica. Ve la Ciudad Inteligente como una ciudad que inspira, que comparte la cultura y el conocimiento que motiva a sus habitantes para crear y prosperar en sus propias vidas.

Un enfoque interesante es el que da Partridge de Brisbane, en Australia, y que habla de la inclusión social y la participación ciudadana, incidiendo en la creación de oportunidades para colectivos a partir de iniciativas de Smart City que de otro modo no formarían parte de la vida de la ciudad. (Partridge, H. 2004).

Para explicar el concepto de Smart City se han utilizado algunas metáforas. Así la ciudad ha sido vista como un sistema orgánico de gran tamaño. (Dirks, S. et al 2009) donde se hace hincapié en la integración orgánica de los sistemas. Hay un sistema central compuesto por varios subsistemas diferentes entre sí. Cuanto más eficientes sean los subsistemas, más eficiente, y por lo tanto, inteligente, será el sistema central. Ningún sistema opera de manera aislada. Una Ciudad Inteligente aporta información en su infraestructura física para mejorar el confort, facilitar movilidad, añadir la eficiencia, ahorrar energía, mejorar la calidad de aire y agua, identificar los problemas y solucionarlos rápidamente, recuperarse rápidamente de desastres, recoger datos para tomar mejores decisiones, desplegar los recursos de manera eficaz, y compartir datos para permitir la colaboración entre entidades y los propios ciudadanos.

Según (Mitchell, W.J. 2006) mientras que los sistemas en las ciudades industriales eran en su mayoría esqueleto y piel, las ciudades postindustriales son como organismos que desarrollan un sistema nervioso artificial, lo que les permite comportarse de manera coordinada. La nueva inteligencia de las ciudades, entonces, reside en la combinación cada vez más eficaz de redes de telecomunicaciones (los nervios), la inteligencia integrada de forma ubicua (el cerebro), sensores y etiquetas (los órganos sensoriales), y el software (el conocimiento y la competencia cognitiva). Existe una creciente red de conexiones mecánicas y sistemas eléctricos de edificios, electrodomésticos, plantas de procesamiento, sistemas de transporte, redes eléctricas y otras redes de suministro de energía, suministro de agua y redes de eliminación de los residuos, sistemas que proporcionan seguridad, y sistemas de gestión para casi todas las actividades humanas imaginables.

La definición que emana de la Comunicación de la Comisión Europea sobre Smart Cities and Communities, es la que mayor difusión ha tenido recientemente. Según este documento “una Ciudad Inteligente debe ser aquella donde el progreso se cataliza mediante la conjunción íntima entre innovaciones en las áreas de energía, transporte y tecnologías de la información y comunicación”. Esta definición se inclina claramente hacia una dimensión tecnológica.

Otras definiciones más amplias y que añade diversidad al concepto es la que da la Fundación Telefónica “una Ciudad Inteligente es aquella que utiliza las TIC para desarrollar tanto su infraestructura básica como para lograr que sus servicios públicos sean más interactivos y eficientes, y para que los ciudadanos sean más conscientes de

ellos. Se trata de una ciudad comprometida con su entorno, tanto desde el punto de vista ambiental como en lo relativo a los elementos culturales” (Smart Cities: un primer paso hacia la Internet de las cosas, 2011).

Pero quizá la definición más personal y filosófica es la que encontramos en el documento Ciudades y ciudadanos en 2033 “una Ciudad Inteligente es un ecosistema inteligente, en el cual la inteligencia de las personas trasciende del ámbito individual y se filtra al conjunto de la comunidad urbana, convirtiendo a la ciudad en un lugar mejor para vivir”.

En este mismo documento apuntan una serie de reflexiones que consideramos importantes desatacar ya que es importante tenerlas en cuenta a la hora de desarrollar cualquier proyecto de Smart City:

- “Una ciudad es un ecosistema complejo, multidimensional y localizado en un espacio delimitado, que requiere de visiones comprensivas e integradas. Una visión holística de la Smart City debe, no sólo perseguir fines específicamente tecnológicos, sino también objetivos como el progreso social, la regeneración ambiental, el impulso de la base productiva y la mejora del sistema de gobernanza.
- Una ciudad está compuesta por personas, empresas e instituciones, que operan de forma interrelacionada y que demandan la satisfacción de sus necesidades en los planos económico, social y ambiental. La Smart City debe utilizar la tecnología para dar respuesta individualizada y cruzada a las necesidades de la demanda urbana.
- La ciudad experimenta continuas dinámicas de cambio, casi siempre difíciles de predecir. Por ello uno de los grandes retos es acotar la incertidumbre en las ciudades. Una Smart City debería disponer de capacidades adaptativas para hacer frente a los cambios con garantías de éxito”.

Las Ciudades Inteligentes ya no son parte del futuro, sino del presente. Las “Smart Cities” van más allá de un término que “se lleva” o de rankings que comparan permanentemente ciudades. Deben servir de aliciente para trasladar las demandas vecinales a todos los actores de la ciudad para buscar soluciones a los mismos. La introducción del paradigma Smart City no debe ser una moda, sino un conjunto de acciones enfocadas a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos desde la eficiencia y la sostenibilidad.

La visión “Smart City” es transversal y afecta a todos los ámbitos de gestión en la ciudad: movilidad sostenible, economía productiva, servicios urbanos (iluminación, agua, etc.), accesibilidad, medio ambiente, gobernanza, participación ciudadana etc.... por ello es necesaria una visión integrada y holística.

Para tener un proyecto realista de Ciudad Inteligente, éste debe adaptarse a las características de cada ciudad, buscando un equilibrio entre los tres pilares de la sostenibilidad: economía, ecología y sociedad, prestando mucha atención a la cohesión y el desarrollo social de la ciudad.

Éste, es un texto escrito desde el compromiso por una ciudad donde se ponga a los ciudadanos en el centro, donde sean escuchados y tengan acceso a una participación distinta y más amplia gracias a la utilización de la tecnología a su disposición, tecnología al servicio de la mejora de la calidad de vida de los mismos. Compromiso con una gestión pública transparente, y eficaz en la utilización de los medios con los que se cuente. Compromiso de ayudar a crear ciudades que merezcan la pena ser vividas.

2. ¿Por qué son necesarias las Smart Cities?

“La Smart City se convierte en una plataforma digital que permite maximizar la economía, la sociedad, el entorno y el bienestar de los ciudadanos y facilita el cambio hacia un comportamiento más sostenible. Busca aprovechar al máximo los presupuestos públicos y permite habilitar nuevos modelos de negocio. Además permite tomar mejores decisiones dada la cantidad de datos de los que se dispone, y proporcionar la información y los servicios demandados por sus habitantes” (Smart Cities: un primer paso hacia la Internet de las cosas, 2011).

Las Smart Cities, ya en el presente, representan unos de los instrumentos más potentes en políticas locales. Los beneficios que lleva aparejados son los siguientes:

- Mejoras en la provisión de servicios.
- Representa una vía sostenible para el desarrollo económico y social, permite la gestión eficiente de las infraestructuras urbanas (reduce el gasto y mejora los servicios prestados).
- Se produce la creación de nuevos servicios, más específicos, que responden mejor a las necesidades de cada ciudad y de cada ciudadano.
- Es más fácil identificar problemas futuros que pueda tener la ciudad.
- Es en sí misma una incubadora de nuevos modelos de negocio, permitiendo la innovación para que terceros puedan ofrecer servicios de valor añadido, creando empleo.
- La ciudad actúa como plataforma que permite a los ciudadanos, empresas o instituciones, participar en la solución de los problemas que se planteen.
- Todos los ciudadanos tienen acceso a la información disponible y el gobierno local responde a unas pautas de transparencia y e-gobierno.
- Hace viable alcanzar soluciones para colectivos más reducidos.
- Aporta en la definición estratégica como ciudad y en la configuración de la misma a través de nuevos servicios e infraestructuras.

- Permite un crecimiento sostenible lo que contribuye a la mejora del bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos.

Tabla 5. Ahorros en los servicios prestados en una Smart City

Áreas de aplicación	Ahorro
Riego de parques y jardines	15% del agua utilizada
Recogida de basuras	25% en requerimiento de transporte según el tipo de residuos
Gestión del tráfico	17% de emisiones de CO ₂ a la atmósfera
Smart Metering	10% en el consumo de energía eléctrica 7% en el consumo de agua particular

Fuente: Smart Cities: un primer paso hacia la Internet de las cosas, 2011

Tabla 6. Valor aportado por una Smart City

Reduce el gasto público	Se reduce el gasto público dedicado a la provisión y gestión de los servicios públicos
Incrementa la eficiencia y la calidad de los servicios	Es posible realizar una gestión más eficiente de los recursos y mejorar la calidad de los servicios prestados
Ofrece soporte a la toma de decisiones	Facilita la identificación de las necesidades de la ciudad y el planteamiento de nuevos servicios para ofrecerles soporte
Favorece la innovación	Ofrece una plataforma ideal para innovar, incubar nuevos negocios e ideas y en general favorecer el desarrollo local
Ofrece información en tiempo real	Mejora el grado de conciencia de los ciudadanos sobre el entorno en el que habitan proporcionando información que fluye en tiempo real y, al mismo tiempo, mejora la transparencia de la Administración

Fuente: Smart Cities: un primer paso hacia el Internet de las cosas, 2011

Pero seguir una estrategia Smart City también tiene sus riesgos. Entre los más notables podemos distinguir los siguientes (Informe Ciudades y ciudadanos, Libro Blanco Smart Cities, Smart Cities: un primer paso hacia el Internet de las cosas):

- Muchas iniciativas smart conllevan costes elevados con retornos a largo plazo, que no siempre pueden asumirse por las Administraciones Locales, sobre todo de las ciudades intermedias y más pequeñas.
- Algunas inversiones smart resultan muy altas con respecto a la baja rentabilidad social que proporcionan una vez puestas en marcha. En muchas ocasiones, estas iniciativas han creado expectativas en la ciudadanía que más tarde no han sido satisfechas.
- La mayoría de las iniciativas smart actuales tienen un carácter sectorial dirigido a resolver cuestiones muy concretas. Muy pocas son capaces de lograr una orientación más integral para resolver problemas complejos en las ciudades.
- La vigilancia no consentida por el ciudadano y la intromisión en su privacidad constituyen amenazas a considerar seriamente. El abuso en la explotación de datos privativos puede tener consecuencias muy negativas en la aceptación de este tipo de iniciativas.
- Apenas se ha evaluado el impacto que el uso intensivo de las tecnologías de información y comunicación puede tener en el diseño y desarrollo de las ciudades.
- Pueden desarrollarse iniciativas smart que tiendan a incrementar el metabolismo urbano y, por tanto, a aumentar los consumos energéticos y las emisiones contaminantes.
- Hace falta unanimidad en los estándares abiertos y en los indicadores capaces de medir el impacto de las iniciativas smart que puede comprometer el futuro de las inversiones.
- La insuficiente dotación presupuestaria para robustecer las infraestructuras de conectividad puede debilitar el “ecosistema inteligente”.

Además, hay que tener en cuenta que, debido a la aparición de innovaciones tecnológicas que puedan resolver algunos problemas actuales y a la actitud de los grupos sociales frente a estas iniciativas, puede que lo que hoy aparece como una amenaza, mañana puede convertirse en una oportunidad y viceversa.

“El éxito reside en la cooperación entre las autoridades y todos los agentes económicos y sociales, con una implicación crucial de los ciudadanos. De esta manera, las teorías de la sostenibilidad se podrán convertir en realidades” (Libro Blanco Smart Cities, 2012).

3. Las críticas hacia el modelo de Smart Cities

Esta tendencia también tiene sus críticos. Para el geógrafo y urbanista catalán Jordi Borja, hablar de ciudades inteligentes implica asumir que antes eran "tontas", y que todo es parte de movimiento publicitario que antes intentó comercializar la ciudad "competitiva" o la "creativa". Según Borja, “las ciudades no se merecen estos calificativos interesados que oscurecen la visión de la realidad, facilitan negocios a las empresas que presumen de tecnología y justifican operaciones costosas de los responsables políticos”.

Algo similar afirma el urbanista inglés Adam Greenfield, autor del libro "Contra la Ciudad Inteligente", quien remarca que es notorio que ninguna de estas propuestas haya surgido de urbanistas o sociedad civil, sino que todas están patrocinadas por empresas con fines de lucro.

Usman Haque, de la consultoría urbana Umbrellium, señala que “mientras las empresas de tecnología puján por contratos relacionados con la Ciudad Inteligente, el verdadero objetivo de su publicidad es evidente: en realidad va dirigida a los administradores de la ciudad, que podrán decir: No fui yo quien tomó la decisión, sino los datos”.

Dan Hill, de Future Cities Catapult, cree que “la Ciudad Inteligente es una idea equivocada presentada del modo equivocado a la gente equivocada” y que “nunca ha respondido a la pregunta: de qué manera tangible y material afectará al modo en el que las personas viven, trabajan y se divierten”.

La Ciudad Inteligente ideal debería seguir los siguientes principios generales (Cebreiros y Pérez 2014):

- Una Smart City no sólo debe ser la más innovadora, sino también la más inclusiva y participativa.
- En la Smart City la tecnología no debe ser el fin, sino el medio para mejorar los servicios que se prestan en la ciudad y potenciar la comunicación entre los ciudadanos y de los ciudadanos con la administración.
- El grado de éxito del proyecto de Ciudad Inteligente depende en gran medida de la implicación de toda la sociedad, principalmente de los ciudadanos, y no sólo de los que están más familiarizados con las nuevas tecnologías.
- Una Ciudad Inteligente tiene que compaginar desarrollo económico con una economía más sostenible y socialmente más integradora.
- Una Ciudad Inteligente deberá asimilar las innovaciones de carácter rupturista en el ámbito económico, tecnológico o cultural.

4. Estrategia de implantación de una Smart City

Cada ciudad debe tener una estrategia definida, de acuerdo a sus características demográficas, culturales, ambientales y de situación geográfica. Así el modelo de Smart City a implementar se tendrá que adaptar como un guante a la idiosincrasia de cada ciudad, por lo que una Smart City nunca será igual a otra. El objetivo final siempre debe ser el mismo: un enfoque integrador, holístico y transversal, que permita ir desplegando distintos servicios en función de las prioridades de cada ciudad.

Aunque pareciera lógico pensar que son las ciudades más habitadas, con mayor presupuesto y con mayores ventajas competitivas, las primeras en poner en marcha estrategias de Smart City, la realidad es que son las ciudades de tamaño intermedio (200.000 a 300.000 habitantes) las pioneras en la aproximación al modelo de Ciudad Inteligente. Estas ciudades tienen a su favor la flexibilidad de los procesos administrativos y la mayor agilidad de los órganos de decisión.

Autores como Rossi (2015), Greenfield (2013) o Kitchin (2014) señalan un elemento nuevo: se trata de la primera vez que un término que pretende cambiar las ciudades prometiendo eficacia y mejora de la calidad de vida de sus habitantes, surge en un contexto de recortes presupuestarios y moderación salarial. Esto es especialmente significativo en el caso de los países del sur de Europa (España, Italia, Portugal, Grecia), contextos donde el modelo de la Ciudad Inteligente ha tenido un fuerte calado estos años.

“De esta manera, en un delicado contexto económico e institucional para las ciudades de nuestro entorno más cercano, la propuesta de la Smart City ha sido acogida con un entusiasmo mucho mayor que en otros lugares (si bien ha sido significativa también su promoción en lugares tan dispares como India, China o Estados Unidos), convirtiéndose en un recurso discursivo predominante como modelo urbano de solución a la crisis, especialmente en una de sus argumentaciones básicas, la eficiencia” Fernández Güell, J.M, (2015). Esta apelación a la eficiencia del funcionamiento de los servicios municipales ha calado de manera significativa en países como España o Italia posibilitando la realidad (la mayor parte de las veces, gracias a financiación externa) de estar ofreciendo nuevas actuaciones para la ciudad.

La evolución de las ciudades hacia la Smart City requiere de un impulso político, de un compromiso de la industria (sobre todo del sector del transporte, de la energía y de la industria TIC) y la implicación de los propios ciudadanos.

La implicación de la ciudadanía es fundamental. Cuanto más grande sea una ciudad, más difícil será comprometer a la ciudadanía y que la filosofía de las Smart Cities sea comprendida y asimilada por los vecinos. La falta de aceptación popular puede dar al traste con políticas urbanas que persigan la eficacia y la sostenibilidad pero no sean entendidas ni compartidas por los ciudadanos. Se hace necesario un esfuerzo en educación e información de los vecinos. Y en este caso, no hay nada como la práctica, que perciban que el compromiso de la Smart City es conseguir unas ciudades realmente más habitables y con una mayor calidad de vida. Y ese compromiso es real, es un presente, no un futuro.

Normalmente, en una primera fase de implementación, se desarrollan servicios avanzados para dar respuesta a los problemas más inmediatos de la ciudad. Son soluciones en áreas concretas, sin conexión entre las mismas ni con el resto de los sistemas urbanos. Si es importante que esta filosofía la tenga clara la administración y progresivamente los distintos agentes económicos y sociales.

Lo que sí es necesario desde el principio es una visión global de la ciudad, de sus necesidades e ir evolucionando de tal forma que la característica smart llegue a ser un eje transversal, aplicándose de igual forma en todos los subsistemas urbanos. Esta integración es uno de los mayores retos a los que se enfrenta las ciudades. La tecnología debe ser un instrumento de apoyo, pero nunca el objetivo final.

Para que sea un éxito la implicación de todos los integrantes de la sociedad tiene que ser máxima.

5. Los agentes implicados: Stakeholders

De la discusión de los distintos conceptos de Ciudad Inteligente, se han identificado los actores clave de la Ciudad Inteligente, que se simplifican en tres categorías: tecnología (infraestructuras de hardware y software), personas (creatividad, la diversidad y la educación), e instituciones (gobernanza y la política) (Ben Letaifa, S, 2015).

Instituciones:

Hasta ahora han sido los gobiernos, y muy especialmente los gobiernos locales, los que han liderado la transformación de las ciudades a través de la tecnología. Como ya hemos comentado con anterioridad en este artículo, en una búsqueda de encontrar soluciones nuevas a problemas que a veces no son tan nuevos, pero que exigen soluciones duraderas y efectivas. Buscando a la vez aumentar la calidad de vida de los

ciudadanos. Además esos mismos ciudadanos exigen ya otro tipo de gobernanza, más transparente, más clara y más participativa.

Como piedra angular de la Ciudad Inteligente: la gobernanza inteligente. Existen diferentes partes interesadas (especialmente los ciudadanos) en la toma de decisiones y los servicios públicos/sociales (Giffinger, R. et al 2010) (Glaeser, E.L. et al 2006).

El e-gobierno, es clave para permitir llevar a los ciudadanos a una iniciativa de Ciudad Inteligente y mantener el proceso de decisión e implementación transparente (Paskaleva, K.A. 2009).

El espíritu central de la gobernanza es un enfoque centrado en el ciudadano. La consideración de las partes interesadas es fundamental para la arquitectura de la Ciudad Inteligente (Anthopoulos, L. et al 2010a) (Lepouras, G. 2007).

Las iniciativas exitosas son el resultado de una coalición entre la educación, el gobierno y los ciudadanos (Lindskog, H. 2004). El éxito de una Ciudad Inteligente se puede construir desde un enfoque de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba, pero la participación activa de todos los sectores de la comunidad es esencial. Uniendo esfuerzos se crean sinergia.

La gobernanza lleva aparejada colaboración, cooperación, asociación, compromiso ciudadano y la participación (Coe, A. et al 2001).

Las ciudades exitosas tienen un conjunto de características comunes (Eger, J. M. 2009) Una de estas características es la colaboración entre los distintos sectores de la sociedad (gobierno, empresas, ciudadanos, ONGs entre otros), y entre las diferentes jurisdicciones dentro de una región geográfica determinada (Anderson, G. et al 2010a) (Ingram, G.K. et al 2009) (Lindskog, H. 2004) (Paskaleva, K.A. 2009).

El gobierno de la ciudad debe compartir conceptos (identidad promocional y de marca), visiones, objetivos, prioridades y planes estratégicos, incluso de Ciudad Inteligente con los ciudadanos (Dirks, S, et al 2010) (Eger, J.M. 2009) (Odendaal, N. 2003).

El liderazgo es clave y su firme apoyo y defensa de la visión de Ciudad Inteligente es fundamental para el éxito de Ciudad Inteligente. El papel del liderazgo es fundamental tanto dentro del gobierno y en su relación con los ciudadanos (Anthopoulos, L. et al 2010b) (Boise Smart City Initiative 2002) (California Institute for Smart Communities 1997 y 2001) (Frece, J.W. 2008).

Tecnología:

Es clave para construir una Ciudad Inteligente debido a la utilización de las TICs a la hora de transformar la vida y el trabajo dentro de una ciudad de una forma fundamental e importante (Hollands, R.G. 2008).

Una infraestructura que funcione bien es absolutamente necesaria pero no suficiente para llegar a una Ciudad Inteligente. La infraestructura TIC y sus aplicaciones son requisitos previos, pero sin el verdadero compromiso y la voluntad de colaborar y cooperar entre instituciones públicas, sector privado, organizaciones de voluntarios, escuelas y los ciudadanos no hay Ciudad Inteligente (Lindskog, H. 2004).

La innovación tecnológica es un medio para la Ciudad Inteligente, no un fin. Es un facilitador para la creación de un nuevo tipo de entorno innovador, que requiere el desarrollo integral y equilibrado de habilidades creativas, instituciones orientadas a la innovación, redes de banda ancha y espacios de colaboración virtuales (Komminos, N. 2009).

En este apartado hay que reseñar la importancia de la industria TIC, que ayuda a la implementación de las mejoras en el día a día de la ciudad. Figuras como la de los Clústers empresariales, hace que sea más fácil alinear políticas y acciones en beneficio del interés común.

El ciudadano:

Es importante subrayar que muchos autores destacan el papel de la “infraestructura humana”, el capital humano y la educación en el desarrollo urbano. Para el desarrollo urbano hay que tener en cuenta las 3T (tolerancia, tecnología y talento), de las cuales dos tienen que ver con las personas y sus relaciones. La “gente inteligente” es un componente importante de la Ciudad Inteligente (Giffinger, R. et al 2007 y Giffinger, R. et al 2010).

El concepto “smart people” comprende varios factores como son la predisposición a formarse a lo largo de la vida, la pluralidad social y étnica, la flexibilidad, la creatividad, ser personas cosmopolitas o tener amplitud de miras, y la participación en la vida pública. Los problemas que presentan las ciudades relacionados con la población o que inciden en la misma, pueden ser resueltos por medio de la creatividad, el capital humano y la cooperación entre las partes interesadas (Caragliu, A et al 2009).

Por lo tanto, la Ciudad Inteligente tiene que ver con soluciones inteligentes de las personas creativas.

Dentro del concepto de Ciudad Inteligente, Malek, J.A 2009 hace hincapié en la importancia del “humanware”, que representa la capacidad creativa/cognitiva y las habilidades humanas. La Smart City refuerza la existencia de un ambiente creativo (Yigitcanlar, T et al 2008). También hay que tener en cuenta la inclusión social de los distintos residentes urbanos en los servicios públicos, infraestructura blanda (redes de conocimiento, organizaciones voluntarias, ambientes libres de criminalidad), la diversidad urbana y mezcla cultural (Hollands, R.G. 2008).

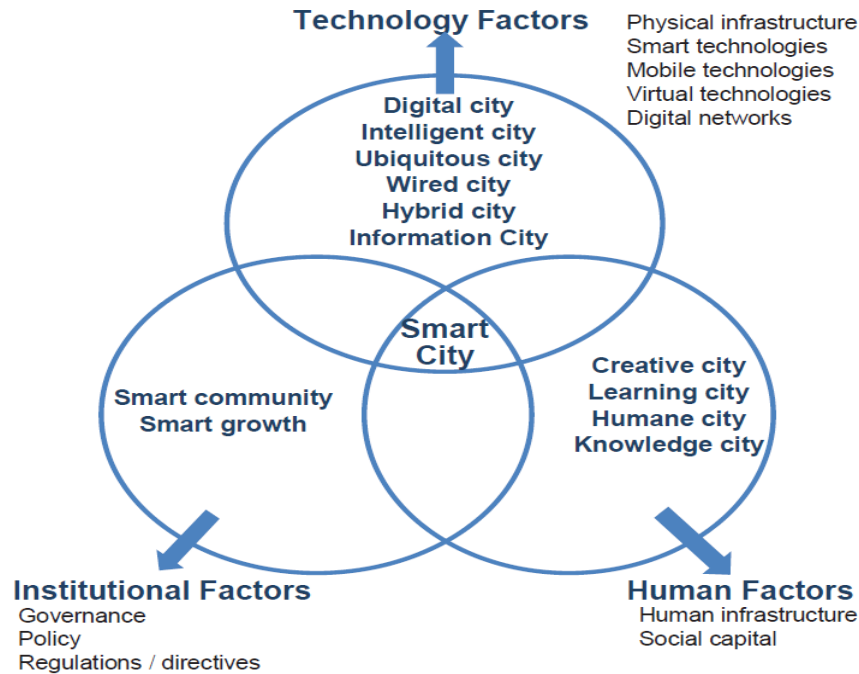
La educación es un imán que hace a una ciudad atractiva. Las empresas, organizaciones e individuos de todos los orígenes tienden a ir hacia entornos de aprendizaje dinámicos (Boise Smart City Initiative 2002). La inteligencia colectiva y el aprendizaje social hacen que una ciudad sea más inteligente (Coe, A. et al 2001). La noción de comunidad inteligente se refiere al lugar en el que la inteligencia en red es un hecho y el aprendizaje es continuo.

Para explicar los mecanismos de funcionamiento de una comunidad inteligente, hay que hacer hincapié en la inteligencia colectiva y el aprendizaje social. El factor crítico en cualquier ciudad exitosa es su gente y cómo interactúan. Hay que ofrecer servicios que sean accesibles para todos los ciudadanos, deshacerse de las barreras relacionadas con el lenguaje, la cultura, la educación, habilidades de desarrollo y discapacidad (Coe, A. et al 2001) Una iniciativa de Ciudad Inteligente se convierte en un enfoque integrado para la conexión entre todas las comunidades o grupos sociales (gobiernos, empresas, escuelas, ONGs, y ciudadanos individuales), creando servicios específicos para conseguir los objetivos de la ciudad y avanzar en las habilidades y capacidades colectivas.

Hay que trabajar en la disminución de la brecha digital para los que van a la zaga del uso de las nuevas tecnologías. Se deben desarrollar acciones formativas sobre habilidades TICs, facilitar un entorno de aprendizaje social, y mejorar la formación en tecnología en escuelas, organizaciones e industrias (Cairney, T et al 2000).

Dada la conexión entre los factores, una ciudad es inteligente cuando las inversiones en capital humano/social, e infraestructuras de TICs alimentan un crecimiento sostenible y mejoran la calidad de vida, a través del gobierno participativo (Caragliu, A 2009).

Figura 1. Principales agentes implicados en una Smart City.



Fuente: Nam y Pardo 2011

Hay que tener en cuenta que, aunque la tecnología es muy importante en este tipo de desarrollos, en muchos casos el éxito de la ciudad viene de conductas y determinaciones que no están relacionadas con las TIC, como pueden ser las políticas sociales, la economía sostenible, etc.

Una vez conocidos los grupos sin los cuales no se puede implementar la estrategia de Smart City lo siguiente es tener claro que cada ciudad es única, por lo que se deberá desarrollar un proyecto hecho a medida, dependiendo de contexto de cada ciudad. Pero siempre teniendo al ciudadano en el centro de toda política smart, una centralidad real y asumida por el colectivo, por el ciudadano, al igual que por las instituciones y las empresas tecnológicas.

6. Bibliografía

- ALLWINKLE, S & CRUICKSHANK, P. (2011). "Creating smarter cities: An overview". En: *Journal of Urban Technology*.
- ANDERSON, G., & TREGONING, H. (2010a) "Smart growth in our future?" En: *Urban Land Institute* (Ed.).
- ANTHOPOULOS, L., & FITSILIS, P. (2010a) "From digital to ubiquitous cities: Defining a common architecture for urban development". En: *Proceedings of the 6th International Conference on Intelligent Environments* (Kuala Lumpur, Malaysia, Jul 19-21).
- ANTHOPOULOS, L., & FITSILIS, P. (2010b) "From online to ubiquitous cities: The technical transformation of virtual communities". En: A. B. Sideridis & C. Z. Patrikakis (Eds.), *Next Generation Society: Technological and Legal Issues* (Proceedings of the Third International Conference, e- Democracy 2009, Athens, Greece, Sep 23-25, 2009)
- BEN LETAIFA, S. (2014). *The uneasy transition from supply chains to ecosystems. Management Decision*.
- BEN LETAIFA, S. (2015). "How to strategize smart cities: Revealing the SMART model". En: *Journal of Business Research*.
- BOISE SMART CITY INITIATIVE (2002) "Boise Smart City Initiative Committee Report". Boise, En: *Capital City Development Corp*.
- CAIRNEY, T., & SPEAK, G. (2000) *Developing a 'Smart City': Understanding Information Technology Capacity and Establishing an Agenda for Change*. Sydney, Australia: Centre for Regional Research and Innovation, University of Western Sydney.
- CALIFORNIA INSTITUTE FOR SMART COMMUNITIES. (1997). *Smart Communities Implementation Guide: How California's Communities Can Thrive in the Digital Age*.
- CALIFORNIA INSTITUTE FOR SMART COMMUNITIES. (2001). *Smart Communities Guide Book*.
- CARAGLIU, A., DEL BO, C. & NIJKAMP, P. (2009). "Smart Cities in Europe". En: *Proceedings of the 3rd Central European Conference in Regional Science*

- (Kosice, Slovak Republic, Oct 7-9). Disponible en http://www.cers.tuke.sk/cers2009/PDF/01_03_Nijkamp.pdf.
- CEBREIROS, J. Y PÉREZ GULÍN, M. (2014): *Guía Smart Cities: "Ciudades con futuro"*. A Coruña: Eixo Atlántico do Noroeste Peninsular.
- COE, A., PAQUET, G., & ROY, J. (2001) "E-governance and smart communities: A social learning challenge". En: *Social Science Computer Review*.
- DIRKS, S. [et al.] (2009) *A Vision of Smarter Cities: How Cities Can Lead the Way into a Prosperous and Sustainable Future*. IBM Global Business Services.
- EGER, J. M. (2009) *Smart growth, smart cities, and the crisis at the pump a worldwide phenomenon*.
- FERNÁNDEZ GÜELL, JOSÉ MIGUEL (2015): "La mitificación de las nuevas tecnologías como respuesta a los retos de las ciudades contemporáneas". En: *Economía Industrial* nº 395, Ministerio de Industria, Energía y Turismo
- FRECE, J. W. (2008). *Sprawl & Politics: The Inside Story of Smart Growth in Maryland*. Albany.
- FUNDACIÓN PwC (PricewaterhouseCooper). *Ciudades y ciudadanos en 2033: La transformación urbana de España*, (2014). Disponible en: <http://www.pwc.es/es/publicaciones/espana-2033/ciudades-y-ciudadanos-en-2033.html>
- FUNDACIÓN TELEFÓNICA (2011). *Smart Cities: un primer paso hacia la Internet de las cosas*.
- GIFFINGER, R., FERTNER, C., KRAMAR, H., KALASEK, R., PICHILER-MILANOVIU, N., AND MEIJERS, E. (2007). *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology. Disponible en http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf.
- GIFFINGER, R. [et al.] (2010). *Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of cities?*
- GLAESER, E. L. [et al.] (2006) *Why are smart places getting smarter?* Taubman Center Policy Brief
- GREENFIELD, ADAM (2013) *Against the smart city, Do Projects*, Nueva York

- HALL, R. E. (2000). “The vision of a smart city”. En: *Proceedings of the 2nd International Life Extension Technology Workshop* (Paris, France, Sep 28). Disponible en <http://www.osti.gov/bridge/servlets/purl/773961-oyxp82/webviewable/773961.pdf>
- HARRISON, C. [et al.] (2010). *Foundations for Smarter Cities*. IBM Journal of Research and Development.
- HOLLANDS, R. G. (2008) *Will the real smart city please stand up?*
- INGRAM, G. K., CARBONELL, A., HONG, Y.-H., & FLINT, A. (Eds.) (2009) *Smart Growth Policies: An Evaluation of Programs and Outcomes*. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
- KITCHIN, R. (2014). “The real-time city? Big data and smart urbanism”. En: *GeoJournal*, v. 79, pp. 1–14. DOI 10.1007/s10708-013-9516-8.
- KOMNINOS, N. (2009) “Intelligent cities: Towards interactive and global innovation environments”. En: *International Journal of Innovation and Regional Development*.
- LEY 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local
- LEPOURAS, G. [et al.] (2007). *Domain expert user development: The SmartGov*
- LINDSKOG, H. (2004). “Smart communities initiatives”. En: *Proceedings of the 3rd ISOneWorld Conference* (Las Vegas, NV, Apr 14-16).
- MALEK, J. A. (2009). “Informative global community development index of informative Smart City”. En: *Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on Education and Educational Technology, EDU '09*. (pp. 121-125)
- MITCHELL, W. J. (2006). *Smart City 2020. Metropolis*
- ODENDAAL, N. (2003) *Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and emerging*
- PARTRIDGE, H.L. (2004) *Developing a human perspective to the digital divide in the “smart city”*. Australian Library and Information Association Biennial Conference, September 2004.

- PASKALEVA, K. A. (2009) “Enabling the smart city: The progress of city e-governance in Europe”. En: *International Journal of Innovation and Regional Development*.
- PLAN NACIONAL DE CIUDADES INTELIGENTES. *Agenda Digital para España*. Secretaria de Estado de Telecomunicaciones, Red.es, Segittur, EOI, IDEA (2015).
- POINTING, A. (2013). *The political and economic implucations of the smart city*. Stanford University.
- ROSSI, UGO (2015) “The variegated economics and the potential politics of the smart city”. En: *Territory, Politics, Governance (Forthcoming)*
- RIOS, P. (2008) *Creating “The Smart City”*.
- UNITED NATIONS (2011). *World Population Prospects. The 2010 Revision*. New York. United Nations.
- WASHBURN, D. [et al.] (2010). *Helping CIOs understand “smart city” initiatives: Defining the smart city, its drivers and the role of the CIO*. Cambridge, MA: Forrester Research, Inc.
- WEISI, F & PING, P. (2014). “A discussion on smart city management based on meta-synthesis method”. En: *Management Science and Engineering*.
- YIGITCANLAR, T., & VELIBEYOGLU, K. (2008) *Knowledge-based urban development: The local economic development path of Brisbane, Australia*. Local Economy.