

Reto de las Tecnologías de Información y Comunicación en “Smart Cities” desde una perspectiva de la educación para el desarrollo sostenible, caso Medellín-Colombia*

Óscar Alonso Vélez Rojas¹⁵⁵

RESUMEN

Los acelerados procesos de innovación, desarrollo y aplicación de las Tecnologías de Información y comunicación TIC, en conjunto con desarrollos tecnológicos han gestado una indudable importancia en los modelos de ciudades inteligentes o “Smart City” en las principales ciudades del mundo, logrando llevar a que estas ciudades cuiden de manera mas responsable el medio ambiente, midan sus consumos de energía, emisión de gases y puedan predecir cambios ambientales para las próximas generaciones. Las denominadas “Smart Cities” como modelos de ciudad sostenible presentan grandes retos de infraestructura, movilidad, gobierno, que no solo procuren por el cuidado del medio ambiente, pero que a su vez preparen a los ciudadanos en una inteligencia colectiva y participativa que transforme las dinámicas sociales y culturales de cada uno de sus actores. Este trabajo se centra en la necesidad de generar procesos de adaptación ciudadana a cada uno de estos cambios tecnológicos que se gestan en los modelos de Smart City a través de la Educación para el desarrollo sostenible, para lograr esto, se toma el caso de la Ciudad de Medellín –Colombia, que ha sido reconocida a nivel nacional e internacional como ciudad innovadora por acelerados procesos de I+D+i. y se hace una revisión sobre sus procesos de aplicación y adaptación de las TIC a nivel social. Finalmente se presentan recomendaciones desde la EDS al modelo actual de Medellín ciudad Innovadora.

Palabras clave: Smart City, desarrollo sostenible, Educación para el desarrollo sostenible.

ABSTRACT

The accelerated processes of innovation, development and application of Information Technologies and Communication ICT together with technological developments have managed a clear importance in Smart Cities models in major cities worldwide achieving to lead within these cities more responsibly care for the environment, measure their energy consumption, gas emissions and to forecast environmental changes for future generations. The so-called “Smart Cities” and sustaina (Barbero, 1994)ble cites presents great challenges of infrastructure, mobility, governance, that not only strives for the care of the environment, but in turn to prepare citizens in a collective and participatory intelligence that transforms the culture of each of its actors within its social dynamics. This work focuses on the need to generate processes of citizen adaptation to each of these technological changes that are being developed in Smart City models through education for sustainable development; to achieve this, the case of Medellin-Colombia is taken a model, the city has been recognized nationally and internationally as an innovative city by accelerating processes of R +

* Fecha de Recepción Septiembre. de 2014. Fecha de aceptación Enero 11 de 2015

155 Universidad de Medellín, COLOMBIA. Doctorando en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Manizales, Colombia. Email: osvelez@udem.edu.co

D + i. And a review of its processes of implementation and adaptation of ICT is done in this work. Finally recommendations from the education for the social development are presented for the current model of Medellín innovation city.

Key words: Smart City, sustainable development, education for social development.

Introducción

Los procesos de innovación y la llamada revolución Tecnológica (Barbero, 1994) se han gestado en diferentes regiones del país desde la dimensión del territorio, en donde se han adelantado procesos interactivos de aprendizaje y adaptación social a todos esos procesos de cambio en innovación y tecnología fruto de las diferentes iniciativas de desarrollo del país. Actualmente hay un creciente interés en las investigaciones y trabajos que se adelantan dentro de los principales centros urbanos del mundo alrededor de las temáticas de desarrollo tecnológico, innovación y desarrollo sostenible, que se han tornado en las denominadas "Smart Cities". Estos estudios y modelos se han justificado en la necesidad que las grandes ciudades actuales desarrollen sus actividades de manera más sostenible e inteligente (Coccoli et al, 2014; Llacuna et al, 2012). La rápida incursión de estos modelos de ciudades inteligentes ha llevado a que no solo se realicen inversiones de altas dimensiones en costo en tecnología, pero a su vez en procesos de adaptación, donde el ciudadano entra a ser factor primordial dentro de esos procesos de cambio e inteligencia ciudadana. (Neirotti et al, 2013). Estos modelos han de cumplir con condiciones mínimas para poder hablar de las mismas y donde la tecnología no es necesariamente el factor determinante de ellas. (Lee, 2013), estos procesos de innovación deberán ser transversales a procesos de urbanidad, inteligencia ciudadana y sostenibilidad, capacidad de infraestructura en movilidad, seguridad ciudadana, gobernanza entre algunos otros (Lee, 2013). Por este motivo es entonces necesaria una integración de cada uno de estos actores y a su vez que los mismos interactúen con los ciudadanos para generar un verdadero desarrollo sostenible e inteligente en las ciudades.

A continuación se presentan los elementos conceptuales que soportan este trabajo. Su propósito es el de conocer las diferentes visiones conceptuales y teóricas que se tienen sobre las Smart Cities, en relación con las diferentes áreas del saber y en específico con la educación para el desarrollo sostenible como mediador de los procesos de adaptación de las tecnologías en la sociedad.

Marco teórico

Conceptualización Smart City

Los trabajos que se han realizado para conceptualizar las Smart Cities o ciudades inteligentes en los últimos años, se han centrado

en su misma intencionalidad o denominaciones como ciudades inteligentes, ciudades de conocimiento, ciudades innovadoras o ciudades digitales, ciudades ubicuas (lee, et al 2013; lusa et al, 2014), estos son algunos de los términos sobre los cuales se han venido reconociendo este tipo de ciudades a nivel mundial (Neirotti et al, 2013) sin embargo, cada una de las anteriores se han centrado en aspectos muy puntuales de los mismos procesos de innovación de las ciudades, por lo que el concepto de Smart City pareciera no ser muy diferente o menos incluyente que los demás conceptos mencionados.

Estas investigaciones se han enfocado primariamente en conceptualizar a las Smart Cities desde la inclusión de nuevas tecnologías para generar y entender los procesos de desarrollo de las ciudades (Kim & Han, 2012); otras se han enfocado entender a las ciudades interconectadas entre redes y nodos, (Mattoni, 2015) otras en los procesos de gobernanza (Gonzales & Rossi, 2011; Angelidou, 2014), infraestructura e inteligencia y sostenibilidad (Bresnahan & traitenberg, 1995), inteligencia urbana tecnológica, servicios verdes y Big data (McAfee, 2012; Wang et al, 2014) Esta situación, ha ocasionado poca claridad al momento de entender el concepto de ciudades inteligentes a profundidad o inclusive un propio o único concepto sobre el cual se puedan entender cómo se forman este tipo de ciudades, o sus mínimas condiciones para caracterizar el proceso de desarrollo y formación de las mismas (Neirotti, 2013). Esta falta de unificación conceptual por lo tanto, presenta un reto para académicos e investigadores sobre sus características únicas o sus zonas de encuentro conceptual.

Smart Cities desde un enfoque de las tecnologías de información y comunicación TIC

Las Smart City tienen un acercamiento cercano a los procesos que adelantan las grandes ciudades en infraestructura tecnológica y a responder a los planes nacionales de Tecnologías de Información y comunicación TIC, estos entendidos en la necesidad de estas ciudades de estar interconectadas, de generar tecnologías verdes, mejorar los consumos de energía, prever y predecir el cambio climático y de tener más redes de internet disponibles para los diferentes actores de la sociedad (Schaffers, 2011; Komninos, 2002). Estas iniciativas implican que los presupuestos que destinan los gobiernos y las ciudades se vean reflejados en el mismo desarrollo del capital humano y tecnológico y que las decisiones gubernamentales no favorezcan a sectores particulares, generando entonces ciudadanos más participativos, inteligentes, informados, y culturalmente sostenibles a los retos de este nuevo milenio (Schaffers et al 2014; Paroutis et al, 2014). Un buen ejemplo de esto es el trabajo realizado por Bakici, Almira, Wareham (2013) quienes no solo analizaron los diferentes cambios conceptuales de que han traído consigo las Smart City y las estrategias de aplicación

de tecnologías de información y comunicación, gobernanza y desarrollo sostenible, sino que a su vez proponen laboratorios vivos como un medio para que los diferentes actores sociales de esta ciudad tengan la oportunidad de interactuar, estar informados y adaptarse a los nuevos retos que traen consigo las TIC.

Las corrientes actuales que adoptan estos modelos de TIC como factor primordial para el cambio social y que han transformado a los sectores públicos y privados, han girado en propuestas de cambio tecnológico integrales, que han generado una transformación de las mismas características o modelos de tecnologías de información y comunicación (Bakiciet al, 2013; Schaffers, 2014). Si bien es cierto que las características primordiales que giran alrededor de la tecnología en estas ciudades innovadoras tienen un valor relevante en desde su uso para conecar a la sociedad y tenerla informada (Yovanof, & Hazapis, 2009; Johnson et al, 2013), también han brindado nuevos espacios de discusión que hoy en día son objeto de investigación, por ejemplo los estudios sobre las tecnologías verdes, movilidad, seguridad ciudadana, gobierno en línea, innovación, educación en ambientes virtuales (Lee, 2013)

Adopotar un modelo de innovación dentro de las ciudades mediadas por las TIC aparece entonces como la oportunidad de generar nuevas oportunidades de crecimiento económico traves de proyectos que transformen las áreas urbanas desde los mismos procesos de conectividad, infraestructura, desarrollo e invación y estos a su vez entrelazados con con los procesos de gobernanza, educación, y cultura. Trabajos como los de Lee, Hancock, Chin Hu, han (2012) han aportado a conceptualizar las Smart Cities y entender que se han centrado en la necesidad de incluir a las tecnologías como ente transformador de las ciudades desde el concepto de “ciudades ubicuas” como ciudades tecnológicas integradoras que transforman las estructuras sociales y comportamientos de los ciudadanos como ciudadanos participativos e inteligentes. Proponiendo de esta manera que los modelos de Smart City deberan de responder a 3 características minimas: Tecnología, instituciones y Educación para el desarrollo sostenible EDS.

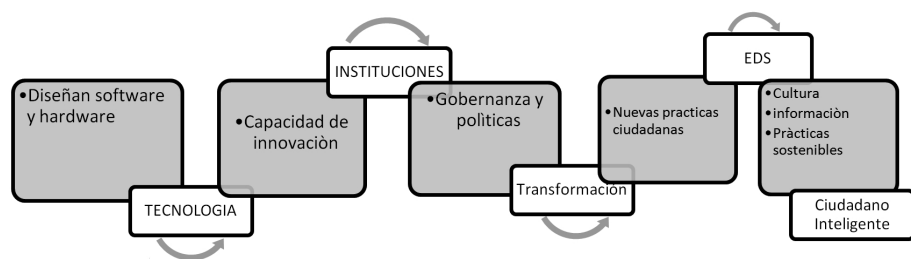


Figura 1. Componentes principales para la conformación de una Smart City

Fuente: Elaboración propia

Educación para el desarrollo sostenible - medio y mediador para la adaptación de las tecnologías de información y comunicación en las Smart Cities

Pocos son los trabajos que se han realizado donde se incluya a la Educación para el desarrollo sostenible EDS como ente fundamental en la mediación entre los desarrollos tecnológicos y la necesidad de adaptación de sus entes sociales (Wiseman & Anderson, 2012). Una de las pocas excepciones los constituyen trabajos como los de Washburn, Sindhu, Balaouras, Dines, (2010) (Washburn) quienes no solo identificaron componentes necesarios para tener en cuenta al momento de analizar a las Smart Cities, sino que a su vez incluyeron a la educación como uno de los más importantes, generando la oportunidad de permitir un mayor ingreso a la información por parte de los ciudadanos, mejorar la calidad de vida y reducir costos.

El Decenio para la educación de las Naciones Unidas para la educación con miras al desarrollo sostenible pretende promover la educación como fundamento de una sociedad más viable para la humanidad e integrar el desarrollo sostenible en el sistema de enseñanza en todos los niveles. El decenio intensificará igualmente la cooperación internacional en favor de la elaboración y de la puesta en común de prácticas, políticas y programas innovadores de educación para el desarrollo sostenible (UNESCO, 2005).

La Unesco invita a que los gobiernos de los países miembros realicen ajustes a sus leyes de manera que promuevan la EDS en los diferentes sectores de la sociedad. Si bien las tecnologías de la información y comunicación han transformado el actuar y la calidad de las ciudades actuales, es la EDS quien ha mediado los procesos de cambio social. En este punto es necesario recordar que la educación en el siglo XX tuvo una orientación marcadamente antropocéntrica que se enfatizó en generar destrezas y habilidades individuales que preparan profesionales para los retos de las sociedades. (Novo, 2009) y donde la participación de la educación en los procesos de consolidación de las tecnologías de información y comunicación eran pocos. Por estos motivos es importante que en las políticas actuales y en los modelos de las Smart Cities el discurso de las TIC como medio para el desarrollo sostenible se vea permeado por una reflexión sobre la EDS y así vincular a los ciudadanos en el uso responsable de la tecnología.

Estudio de caso, Medellín Colombia la más innovadora

Uno de los problemas más graves que actualmente enfrenta Colombia es la accesibilidad a la información y a las tecnologías de información para la comunicación TIC, por las profundas implicaciones que esto tiene en el bienestar de la población y en la posibilidad

de lograr un desarrollo sostenible y equitativo. Los estudios de Luís Jorge Garay y otros economistas muestran claramente que la productividad en Colombia creció desde los años cincuenta hasta 1995 en forma gradual pero constante, rompiéndose dicha tendencia en la mitad de la década de los noventa. A partir de este momento se han confrontado serios problemas de productividad en diversos sectores de la economía colombiana sobre los cuales han aparecido las tecnologías de información en Colombia como factor clave de desarrollo social.

En la ciudad de Medellín - Colombia se han presentado políticas autónomas de la región y con metas muy altas para cumplir con los retos del ministerio de las tecnologías de información y comunicación TIC, los retos del milenio y demás políticas nacionales e internacionales de desarrollo sostenible. La ciudad en la actualidad, cuenta con una serie de condiciones que aparecen registradas en el componente educativo del plan de desarrollo del local, las cuales hacen favorable la consolidación de modelos de ciudades inteligentes. Entre ellas pueden destacarse la existencia de líneas de desarrollo ambiental que incluye factores sociales, culturales, ambientales y ecológicos. De igual forma, varios de los resultados de esta línea han sido elevados a la categoría de acuerdos municipales, lo cual permite que los centros de innovación y las políticas de ciudad se relacionen a favor al desarrollo sostenible.

En el año 2012 y 2015 respectivamente, la ciudad fue galardonada con el premio de la ciudad más innovadora del mundo, premio entregado por la *Urban Land Institute* que le dió la oportunidad de afianzar las políticas de desarrollo local y atraer las miradas del mundo a los modelos de desarrollo que estaba realizando la ciudad en su momento. Uno de los principales factores que se analizaron en su fueron las tecnologías de información y comunicación TIC y con estas estaban transformando las dinámicas de ciudad y la calidad de vida de sus habitantes. Iniciativas como *Medellín la mas innovadora*, *Antioquia la mas educada* entre otras mostraron como la población por sí misma logro adaptarse a esos retos y cambios tecnológicos que salían de sus centros de investigación empresas privadas y públicas, y universidades para el mundo. Esto ha generado diferentes organismos apoyados por universidades y empresas privadas levanten información de los indicadores de Ciencia Tecnología e innovación para el departamento, mostrando avances extraordinarios desde el año 2011 en la ciudad.

En este proyecto se contrastaron los indicadores anteriormente mencionados con la información suministrada por el DANE sobre el uso de las TIC en Antioquia y su cabecera municipal. Inicialmente se seleccionaron las diferentes categorías sobre el uso de las TIC en los hogares y el número de personas que las utilizaban de manera efectiva por miles. La tabla 1. Muestra un ejemplo de los datos arro-

jados por el DANE que se evaluaron para evaluar el acceso de las TIC en la ciudad y el uso que los ciudadanos le estaban dando a ellas .

Tabla 1. Datos Módulo TIC Uso del computador, Internet Teléfono Celular.

REGIÓN	TIPO	Total personas de.. más años		Usó computador en cualquier lugar		Usó Internet en cualquier lugar		Usó teléfono celular	
		TOTAL	LS c/	TOTAL	LS	TOTAL	LS	TOTAL	LS
TOTAL NACIONAL	TOTAL	42,748	42,862	23,159	23,521	22,100	22,461	36,712	36,910
	CABECERA	33,128	33,238	20,066	20,417	19,531	19,881	28,882	29,068
	RESTO	9,620	9,651	3,093	3,182	2,570	2,658	7,830	7,900
ANTIOQUIA	TOTAL	5,859	5,914	3,263	3,412	3,169	3,312	4,780	4,890
	CABECERA	4,576	4,630	2,821	2,967	2,779	2,919	3,791	3,898
	RESTO	1,283	1,293	441	474	389	423	989	1,012

Fuente DANE.

Una vez culminado el proceso de categorización de datos y selección de variables, los datos iniciales se contrastaron con los datos que también provee el DANE sobre el uso de las TIC por parte de los usuarios registrados en las diferentes entidades prestadoras de servicios de tecnologías de información de la ciudad de Medellín. Estos datos son la fuente principal para analizar el nivel de apropiación de las TIC por parte de los ciudadanos.

En este punto se seleccionaron diez categorías de uso de las TIC, las cuales darían cuenta de manera inicial en que los ciudadanos estaban utilizando las TIC en el hogar y como se veía en comparación con el resto del país. Ver tablas 2,3,4.

Tabla 2. Datos Módulo TIC Uso específico. Fuente DANE,2013

REGIÓN	TIPO	Total personas de.. más años que usaron Internet		Correo. mensajería		Redes sociales		Comprar/ordenar productos. servicios	
		TOTAL	LS c/	TOTAL	LS	TOTAL	LS	TOTAL	LS
TOTAL NACIONAL	TOTAL	22,100	22,461	12,937	13,279	13,781	14,091	1,101	1,218
	CABECERA	19,531	19,881	11,937	12,272	12,563	12,866	1,071	1,187
	RESTO	2,570	2,658	1,000	1,063	1,218	1,285	31	40
ANTIOQUIA	TOTAL	3,169	3,312	2,004	2,139	2,043	2,180	222	278
	CABECERA	2,779	2,919	1,827	1,960	1,859	1,994	211	266
	RESTO	389	423	177	200	184	206	12	17
ATLÁNTICA	TOTAL	4,010	4,200	2,103	2,261	2,541	2,711	163	214
	CABECERA	3,381	3,565	1,864	2,018	2,224	2,389	158	208
	RESTO	628	677	239	277	317	360	.	.
BOGOTÁ D.C.	TOTAL	4,807	4,981	3,324	3,495	2,967	3,093	360	424
	CABECERA	4,807	4,981	3,324	3,495	2,967	3,093	360	424
CENTRAL	TOTAL	2,415	2,509	1,286	1,382	1,496	1,584	94	117
	CABECERA	2,030	2,120	1,143	1,237	1,288	1,374	92	115
	RESTO	385	412	143	163	208	228	.	.
VALLE DEL CAUCA	TOTAL	2,475	2,586	1,588	1,716	1,800	1,893	111	162
	CABECERA	2,290	2,401	1,499	1,626	1,689	1,781	107	158
	RESTO	185	199	90	101	111	122	.	.

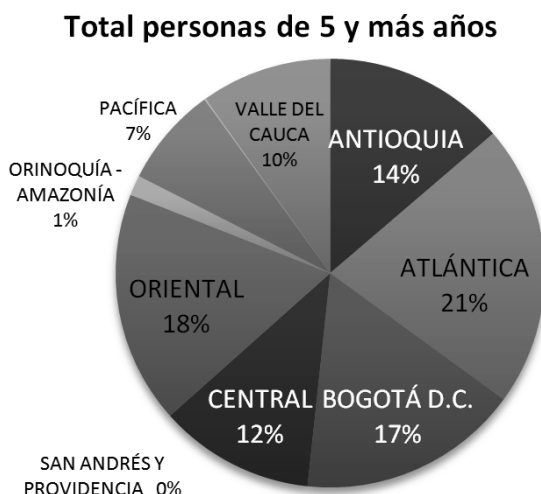
Fuente DANE,2013

Resultados

La tabulación de esta información al ser contrastada con el resto de las políticas públicas que se están generando en la ciudad y los informes que se han presentado sobre los indicadores de las necesidades y la disponibilidad de información de Ciencia, Tecnología e Innovación (Gobernación de Antioquia, 2012) muestran grandes esfuerzos y avances significativos en los procesos de educación de los diferentes actores sociales en los sectores formales e informales, sin embargo al contrastar esta información con los datos arrojados por el DANE y el análisis de los mismos podemos evidenciar que la ciudad de Medellín siendo reconocida como la más innovadora a nivel nacional e internacional, se encuentra por debajo de algunas zonas del país, sin embargo es importante anotar que la encuesta que realizó el DANE y los datos estadísticos tomados el análisis solo toman la cantidad de miles de habitantes por ciudad y no hace relación alguna con estadísticas de espacios.

Figura 1. Uso del computador, Internet, teléfono celular y TIC, según regiones del país y área (cabecera - resto), DANE

Fuente: Elaboración propia



Estos datos iniciales muestran que Antioquia y su cabecera principal Medellín aunque si bien ha generado procesos fuertes como ciudad innovadora y tiene la posibilidad de incluirse como modelo de Smart City, todavía se encuentra estadísticamente por debajo de el uso de las tecnologías de información del resto del país. Ahora bien, en este punto es importante entender que estos datos deberán ser contrastados a su vez con el uso de las mismas, porque si bien el poder de adquisición de las TIC por parte de los ciudadanos es mas bajo, el nivel de uso de una ciudad Inteligente deberá de ser mayor. Finalmente las figuras 2-3 y 4-5 muestran claramente que Antioquia no es el sitio de Colombia que más utiliza las TIC en comparación con el resto del país y aunque se encuentra en el tercer lugar luego de Bogotá y Atlántico, y utiliza en su mayoría las tecnologías de información y comunicación TIC en Redes Sociales y actividades de entretenimiento. El reto se presenta en los procesos de educación que debe de adelantar la Ciudad en el uso de las TIC para la educación

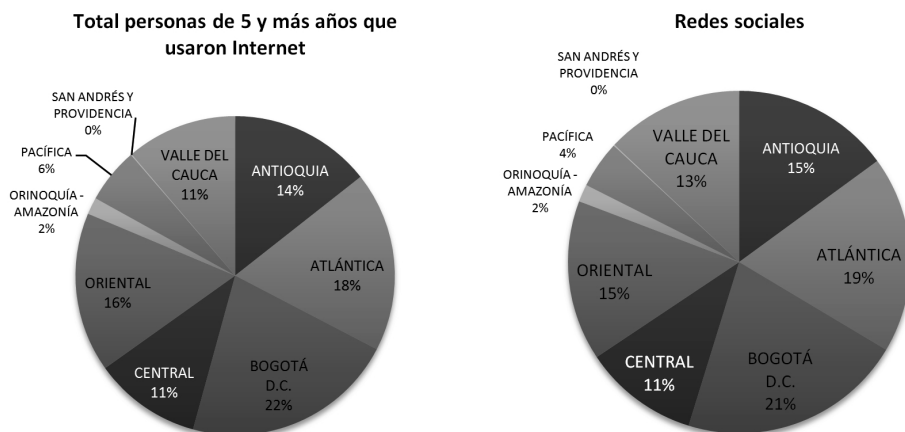


Figura 2-3. Total personas que usaron internet y redes sociales

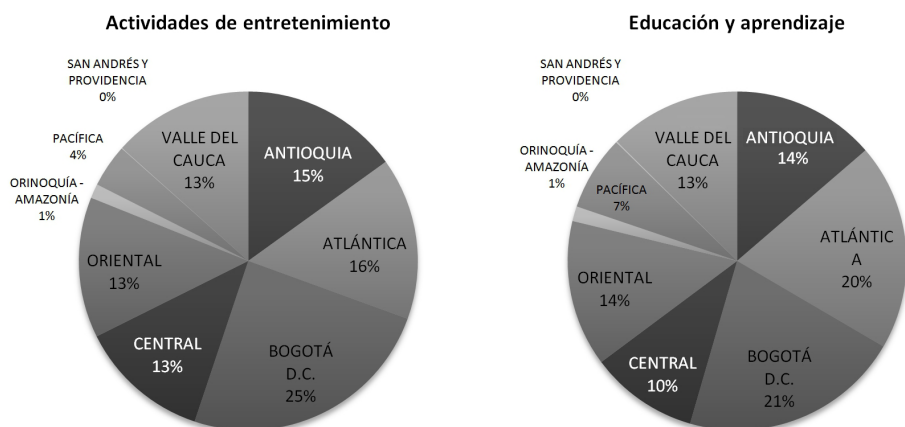


Figura 4-5. Actividades de entretenimiento, educación y aprendizaje

o los llamados educación en ambientes virtuales, que si bien permanece en un tercer lugar en comparación del resto de las zonas del país pareciera ser poco para todos los esfuerzos que realiza la ciudad como ciudad innovadora. Sin embargo es importante resaltar que los datos que proporcionan estas entidades están presentados como ciudades y regiones, por lo que los datos comparativos de ciudad a región varían significativamente por la extensión del territorio y la población total.

Retos y conclusiones

Este trabajo ha mostrado la importancia de generar propuestas a nivel local desde la educación para el desarrollo sostenible, es importante recocer que las dimensiones del desarrollo sostenibles no solamente deben involucrar los factores ambientales, pero a su vez reconocer dimensiones, sociales, culturales y educativas,

Sera también importante reconocer que las tecnologías de información si bien realizan un increíble aporte a mejorar la calidad de vida de las personas y a mitigar el daño al medio ambiente desde las tecnologías verdes, es necesario que las mismas al momento de su concepción involucren a los ciudadanos en los sectores formales e informales, para configurar realmente una cultura de lo sostenible. Sin embargo el principal problema que afrontan entonces las Smart Cities radica en que existe una desconexión entre esos sectores formales e informales, ciudadanos, empresarios, directivos y demás personas que crean, utilizan, y gestionan tecnología sin entender realmente el potencial de las mismas o su uso responsable y sostenible. De esta forma lo que debemos buscar entonces es configurar ciudades que creen *centros de formación ciudadanas* como espacios que se configuren como redes de sostenibilidad y así permitan que municipios, localidades y ciudades funcionar de forma inteligente e integrada y no solo se adapten a los nuevos retos que presentan las Tecnologías de Información, pero a su vez se articulen de manera inteligente las dimensiones económicas, ambientales y sociales.

Este proceso entonces deberá de transformar las practicas ciudadanas en espacios de integración para la proyección hacia una integración de todos los agentes que componen las Smart Cities y cree participación ciudadana que mediada por procesos educativos brinden capacidades que perduren en el tiempo como la capacidad de aprender sobre la innovación, la tecnología y así mismo a vivir en armonía con el medio ambiente

Estos centros de formación ciudadana deberán ser espacios que logran motivar a todos los agentes sociales formales e informales para ser parte activa de un proceso de aprendizaje, que requieren una profunda reflexión sobre las prácticas de los ciudadanos en las nuevas ciudades, con el fin de alcanzar innovaciones y estrategias que podrán aventurar los conocimientos de las personas a favor de una mejor y mas sostenible calidad de vida. También será entonces importante re pensar los actuales modelos educativos, y modelos de inclusión de las tecnologías en la sociedad, con el fin que sean más abiertos y permeables a la gestión del conocimiento, a los cambios tecnológicos y a los nuevos retos de la sociedad; esto deberá de generar que se reflexione sobre el concepto del ciudadano participativo e inteligente tanto de forma individual como colectiva.

Sera importante a su vez continuar explorando los diferentes cambios en las políticas, inversiones, desarrollo, innovación, tecnología y educación que esta teniendo la ciudad de Medellín y a su actual modelo de “Medellín ciudad innovadora” cuna formadora y promotora del conocimiento de la Educación para el desarrollo sostenible. Las TIC que como mecanismo de desarrollo social y económico mediado por la EDS deberá promover espacios de integración ciudadana en donde el sujeto pueda ser participe de esos cambios a los que esta

expuesto y no un simple consumidor de tecnología. Finalmente los centros de formación ciudadana de Medellín deberán de generar estrategias que relacionen los planes nacionales del uso de las TIC en Colombia junto con los planes de Educación para el desarrollo sostenible y así ente generar una ciudad más inteligente.

Bibliografía

- Alexander W. Wiseman, E. A. (2012). ICT-integrated education and national innovation systems in the Gulf. *Computers and Education*(59), 607-608.
- Alexander W. Wiseman, E. A. (2012). ICT-integrated education and national innovation systems in the Gulf. *Computers & Education*(59), 607-618.
- Amando A. Radomes Jr, S. A. (2014). Renewable energy technology diffusion: an analysis of photovoltaic-system support schemes in Medellín, Colombia. *Journal of Cleaner Production*.
- Angelidou, M. (2014). Smart city policies: A spatial approach. *Cities*(41), 53-51.
- B. Mattoni, F. G. (2015). A multilevel method to assess and design the renovation and integration of Smart Cities (MATRICS). *Sustainable Cities and Society*.
- Barbero, J. M. (1994). "De la ciudad mediada a la ciudad cirtual"". *TELOS*(44).
- Bresnahan, T. &. (2011). The Core of the Smart City must be governance. (Cambridge, Ed.) *Forester Research*.
- DANE. (2013). *Indicadores básicos en TIC - Hogares*. Medellín.
- Gobernación de Antioquia, U. P. (2013). *Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento de Antioquia*.
- González, J. A. (13 de 01 de 2011). Recuperado el 20 de 11 de 2014, de Open cities: opencities.net/sites/opencities.net/files/content-files/repository/D2.2.21%20New%20trends%20for%20Smart%20Cities.pdf
- Gregory S. Yovanof, G. N. (2009). An architectural framework and enabling wireless technologies for digital cities & intelligent urban environments. *Wireless Personal Communications - WIREL PERS COMMUN* ,, 49(3), 44-463.
- Hans Schaffers, N. K. (2011). *Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation*. Springer.
- Javier García-Guzmán, A. F. (2013). A process reference model for managing living labs for ICT innovation:. *Computer Standars and Interfaces*(36), 33-41.
- Jung Hoon Lee, M. G.-C. (2013). Towards an effective framework for building smart cities:. *Technological Forecasting and Social Change*(89), 80-99.
- Kim, H. M. (2012). City profile: Seul. *CITIES*, 2(29), 142-154.
- Komninos, N. (2002). *Innovation, knowledge systems and digital spaces*. London: Taylor and Francis .
- L.Johnson, S. (2013). *NMC horizon report*. Higher education edition.
- Maria-Lluïsa Marsal-Llacuna, J. C.-L.-F. (2012). Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. *Technological Forecasting & Social Change*(90), 611-622.
- Nº 27 - Segundo semestre de 2014

Mauro Coccoli, A. G. (2014). Smarte runiversities : Avision for the fast changing digital era . *Journal of Visual Languages and Computing*.

McAfee, A. &. (2012). *Big Data's Management revolution*.

Mingquan WANGa, J. W. (2014). "City Intelligent Energy and Transportation Network Policy". *The 5th International Conference on Ambient Systems, Networks and Technologies (ANT-2014)*, (págs. 85-92). China .

Paolo Neirotti, A. D. (2013). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *CITIES*(38), 25-36.

Robertas Jucev iusa, I. P. (2014). Digital dimension of smart city: critical analysis. *19th International Scientific Conference; Economics and Management*, 23-25.

Schaffers, H. G. (2014). *Living Labs for Rural Development*. Recuperado el 26 de 11 de 2014, de <http://www.c-rural.eu>

Sotirios Paroutis Mark Bennett, L. H. (2014). A strategic view on smart city technology:The case of IBM. *Technological Forecasting & Social Change*(89), 262-272.

Tuba Bakici, E. A. (2013). *Five ICT Essentials for Smart Cities*. Escher Group.

Washburn, D. S. (s.f.). Helping CIOs Understand "Smart City" Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO. *Forrester Research*.