

Uso de tecnologías de información y comunicación en la movilidad urbana en ciudades inteligentes, a partir de una revisión sistemática

Use of information and communication technologies in urban mobility in intelligent cities, from a systematic review

Ruth ZÁRATE Rueda [1](#); Diana Fernanda CHACÓN Díaz [2](#); Catalina ORTEGA Zambrano [3](#)

Recibido: 21/02/2018 • Aprobado: 30/03/2018

Contenido

- [1. Introducción](#)
 - [2. Fundamento teórico](#)
 - [3. Metodología](#)
 - [4. Resultados](#)
 - [5. Conclusiones](#)
- [Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

El presente artículo es resultado del análisis bibliográfico sobre el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en movilidad urbana, dentro del desarrollo de ciudades inteligentes. El estudio se sustenta en la revisión sistemática con el objetivo de identificar tendencias, perspectivas teóricas y metodológicas en la movilidad urbana en ciudades inteligentes.

Palabras-Clave: Movilidad urbana, Tecnologías de Información y Comunicación, ciudades inteligentes, revisión sistemática.

ABSTRACT:

This article is the result of a bibliographic analysis on the use of Information and Communication Technologies (ICT) in urban mobility, within the development of smart cities. The study is based on a systematic review with the objective of identifying trends, theoretical and methodological perspectives in urban mobility in smart cities.

Keywords: Urban mobility, Information and Communication Technologies, smart cities, systematic review.

1. Introducción

En el último siglo se ha desarrollado una tendencia acerca de la construcción, desarrollo y evolución de ciudades a ciudades inteligentes, para ofrecer a los ciudadanos lugares donde puedan vivir de forma sostenible desde lo social, económico, ambiental y político. El presente artículo analiza las problemáticas de las ciudades no inteligentes o denominadas del "tercer mundo", en el contexto de movilidad urbana desde una óptica científica. Durante la revisión de la literatura se evidencian soluciones de transporte y desplazamiento

de la población; teniendo en cuenta que el uso de las TIC aplicadas a la movilidad urbana es una alternativa viable, dado que en la actualidad las redes de las telecomunicaciones se han configurado como indispensables en la cotidianidad de las personas. Para el desarrollo de esta investigación se empleó la metodología de la revisión sistemática, por cuanto permite identificar, evaluar y sintetizar volúmenes significativos de información relacionados con el uso de las TIC aplicadas al control del tráfico, y de esta manera obtener su comprensión de forma estructurada, explícita y sistemática (Tranfield, 2003) además de reunir toda evidencia que corresponda, con los criterios de elegibilidad establecidos previamente, con el fin de orientar la temática objeto de investigación (Centro Cochrane Iberoamericano, 2013).

2. Fundamento teórico

2.1. Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

Huidobro (2014), define las TIC como la integración de los computadores y las comunicaciones, que fueron implementadas en la sociedad desde los años 90's, desarrollando una explosión sin precedentes en las múltiples maneras de comunicarse, desde entonces la Internet se convirtió en un uso relevante para la vida cotidiana. También se definen las TIC como la informática integrada en la Internet, que da partida al desarrollo de innovaciones tecnológicas y herramientas que facilitan el funcionamiento en una sociedad. Estas tecnologías se caracterizan por tener una mayor influencia en el área educativa, por cuanto facilita el aprendizaje por su carácter innovador y creativo, además se considera como tema de debate público y político, puesto que su uso brinda un futuro prometedor para las nuevas generaciones.

En la revista electrónica de tecnología educativa, Cabero (2010) define que las nuevas tecnologías de comunicación contribuyen a la creación de nuevos entornos, nuevas formas de interacción y comunicación de los usuarios, desempeñando roles diferentes a el clásico receptor y transmisor. Gilbert (1992) hace referencia al "conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información". Las TIC generan y procesan la información, donde facilitan el acceso a grandes masas de información en cortos periodos de tiempo, como Internet, acceso a bases de datos bibliográficos y video conferencias. Están asociadas a la Innovación, debido a que en la actualidad los usuarios desean recibir la información en las mejores condiciones y en el menor tiempo posible "instantáneo" independiente de la ubicación espacial, nacional o internacional el acceso a la información y la comunicación hoy se realiza por satélite. Adicionalmente se caracterizan por su actividad de interacción ya que el usuario puede elaborar mensajes, establecer el ritmo, la cantidad de información y profundización en la comunicación con libertad absoluta.

2.2. Ciudades inteligentes

Para dar una idea acerca de las ciudades inteligentes, sus inicios, identificación y evolución, Mitchel (2007) en su documento "Ciudades Inteligentes" realiza un análisis riguroso acerca del proceso evolutivo de las mismas, su historia se remonta antes de la Revolución Industrial donde las comunidades consistían en columnas, vigas, muros, suelos y tejados que sencillamente brindaban un refugio y protección, con ayuda de animales la comunidad se movilizaba y así comenzó el primer sistema como ciudad. Seguidamente de la Industrialización, las ciudades comenzaron a extenderse con redes de suministro de agua, suministro de energía y redes de transporte lo que trajo una dependencia entre los habitantes y las redes para poder sobrevivir en una ciudad. Al pasar los años en el siglo XIX con los primeros desarrollos en tecnología, los sistemas de comunicación como el telégrafo, el teléfono y la radio tomaron un fuerte impulso hasta la introducción de las telecomunicaciones digitales, tomando lugar la Internet y las redes de telefonía móvil de hoy en el siglo XXI. Donde se ve la gran influencia de las redes de telecomunicación digital en una "crecientetelaraña de conexiones entre los sistemas mecánicos y eléctricos de los

edificios, las maquinarias de producción, las plantas de procesamiento, los sistemas de transporte, las redes de suministro de energía y suministro de agua" (Mitchel, 2007).

Según el autor Arnal (2012), el proceso de digitalización de las actividades económicas y sociales que se ha producido en las dos últimas décadas tiene ahora como escenario preferente el de las ciudades y la gestión urbana.

Schuurman (2012), señala que desde los primeros pasos de las llamadas "Ciudades Digitales" hasta las denominadas "Smart Cities", el término, Ciudades Digitales, fue utilizado originalmente para referirse a todo tipo de iniciativas digitales llevada a cabo por las ciudades, en especial las representaciones digitales de la ciudad y de los ciudadanos de conexión a Internet, proporcionando acceso. Algunos ejemplos de estas primeras ciudades iniciativas digitales se encuentran en Amsterdam (Ciudad Digital de Amsterdam), Helsinki (Helsinki virtual) o Kyoto (Digital Ciudad de Kyoto). Las ciudades digitales se caracterizan por los sistemas de información que recopilan la documentación digital correspondiente de las ciudades físicas reales y organizan este en un espacio virtual público donde los ciudadanos pueden consultar e interactuar con él y con los demás.

Por Smart City (en castellano Ciudad Inteligente) se concibe aquella ciudad que usa las TIC para hacer que tanto su infraestructura crítica, como sus componentes y servicios públicos ofrecidos sean más interactivos, eficientes y los ciudadanos puedan ser más conscientes de ellos. En una definición más amplia una ciudad se puede considerar como "inteligente", cuando las inversiones en capital humano y social, y en infraestructura de comunicación, fomentan precisamente un desarrollo económico sostenible y una elevada calidad de vida, con una sabia gestión de los recursos naturales a través de un gobierno participativo.

Mitchel (2007) realiza un análisis sobre las ciudades inteligentes y el transporte inteligente de personas, término que relaciona la movilidad urbana de esta investigación en desarrollo, el autor idealiza la movilidad de la siguiente manera, debe ser cómoda, barata y sostenible para los ciudadanos, por esta razón en el Media Laboratory del MIT, propone un automóvil urbano limpio, compacto y eficiente en el punto de vista energético con bajo costo y podrían solucionar la congestión en el sistema de transporte público.

2.3 Movilidad urbana

El siglo XX fueron decisivos para la urbanización del mundo, los procesos económicos, sociales, culturales y políticos como la globalización, sumados al crecimiento demográfico, principalmente de los países en vía de desarrollo, ocasionaron el crecimiento y consolidación de las ciudades; sin embargo, su rápido crecimiento contrastó con la lentitud que los estados intentaron responder a las nuevas demandas. Las ciudades, entonces, se transformaron, enfrentaron la sobrepoblación, las formaciones periféricas y la metropolización (Dongón, 2011).

El modelo de movilidad en el siglo XXI, se caracteriza por el aumento de las distancias recorridas ocasionando cambios que son distintos dependiendo de las características de la región, las instituciones, la economía, la cultura ciudadana y la tecnología. Según Lizárraga (2006), la distancia que separa los lugares donde se realizan las actividades económicas y sociales no ha parado de distanciarse entre ellas en los últimos años ya que son consecuencia del aumento poblacional, infraestructura, avances tecnológicos en las ciudades. En la relación velocidad – distancia, la autora resalta que gran parte del tiempo ganado por la disminución de la jornada laboral se dedique a los desplazamientos diarios desde la residencia de los habitantes en horas pico, generando un enorme impacto en el aumento de los ingresos per cápita, debido al uso del vehículo privado ha sido el medio de transporte con mayor frecuencia en las áreas urbanas. Asimismo los motivos para desplazarse han incrementado, que va de la mano con la carencia de transporte público dando como resultado una necesidad socioeconómica ya que cada vez se necesita más tiempo y dinero para desplazarse en una ciudad.

Con el análisis anterior de la movilidad urbana contemporánea, se puede llegar a una percepción de la necesidad de un sistema de transporte adecuado que facilite la movilidad poblacional y así contribuir con los problemas de sostenibilidad, ambiental, social y cultural.

En movilidad urbana un factor importante que ocasiona grandes impactos a en el mundo es la contaminación atmosférica y el calentamiento global, debido a la emisión de gases, además de la destrucción de las zonas naturales por la expansión de vías e infraestructura, los sistemas de transporte necesitan todo tipo de recursos naturales como combustibles fósiles, hormigón y acero para la construcción de autopistas y de metales ferrosos y no ferrosos para la construcciones de vehículos, incentivando aún más la problemática ambiental.

3. Metodología

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

En la Tabla 1 se presentan las características y criterios de búsqueda durante la etapa de exploración de la información con la finalidad de definir las palabras relevantes, lo cual se constituyó en insumo para realizar la ecuación de búsqueda.

Tabla 1
Protocolo de búsqueda exploratoria

Idioma	Español - Inglés
Ventana de tiempo	2011 - 2016
Términos	Smart City, Mobility Urban, ICT, Information and Communication Technologies, Intelligent Transportation Systems, Ciudades Inteligentes, Tecnologías de Información y comunicación, Movilidad Urbana, Sustainable Mobility, Smart Mobility, Public Transport, Transportation, Smart Mobility.
Tipo de Documento	Artículo, Artículo de Conferencia, Journal
Bases de Datos	Scopus, Web of Science, Science Direct
Campo de Búsqueda	Abstract, Título, Keywords
Criterios de Exclusión o Inclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Publicaciones que no contengan como tema central el objeto de investigación. • Tiempo de publicación mencionado anteriormente. • Sólo artículos que se encuentren en español e inglés.

Fuente: Elaboración de los autores, 2016

ECUACIÓN DE BÚSQUEDA

Conforme a los términos clave definidos en la etapa anterior, se inició el proceso para la

elaboración de la ecuación de búsqueda electrónica de artículos científicos, luego se llevó a cabo la identificación y selección de información de acuerdo a la combinación de palabras clave. Seguidamente, se construyó la ecuación de búsqueda a partir de las combinaciones empleadas en la base de datos Scopus, introduciendo cada una de estas con sus respectivos operadores booleanos como, AND y OR, pues permiten enfocar la búsqueda y definen la relación que existe entre las combinaciones. (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1
Ecuación de Búsqueda.

```
((("SMART CIT*" AND "URBAN MOBILIT*") OR ("SMART CIT*" AND "ICT") OR ("SMART CIT" AND "INFOMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES") OR ("URBAN MOBILIT*" AND "ICT*") OR ("URBAN MOBILIT*" AND "INFOMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES") OR ("SMART CIT*" AND "INTELLIGENT* TRANSPORT* SYSTEMS" ) OR ( "SMART CIT*" AND "INTELLIGENT* TRANSPORT* SYSTEMS" AND "ICT*") OR ("SMART CIT*" AND "INTELLIGENT* TRANSPORT* SYSTEMS" AND "INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES") OR ("SMART MOBILIT*" AND "SMART CIT*") OR ("SMART MOBILIT*" AND "SMART CIT*" AND "ICT*") OR (SMART MOBILIT* AND SMART CIT* AND INFOMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES) OR ( "SMART MOBILIT*" AND "ICT*") OR ("SMART MOBILIT*" AND "INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES"))
```

Fuente: Elaboración de los autores, 2016

Como resultado de la ecuación de búsqueda determinada, se encontraron 1.276 documentos. Así mismo, arrojó múltiples áreas de estudio, año de publicaciones, tipo de documento e idioma. Por lo tanto, fue necesario hacer el proceso de selección de documentos con su respectivo criterio de exclusión e inclusión y criterios de calidad, los cuales se describen en el desarrollo de la investigación, para proporcionarle objetividad a la búsqueda y de esta manera abordar el tema del desarrollo de las tendencias

SELECCIÓN DE REFERENTES EN MOVILIDAD URBANA

La selección se basó en la revisión de documentos de material científico, ésta consistió en la etapa de identificación, selección y evaluación integral y objetiva de los productos científicos pertinentes para el estudio de acuerdo al plan de acción propuesto, después se procedió a la extracción y síntesis de datos que conforman los referentes investigativos.

La identificación de los artículos se orientó por la estrategia de búsqueda que involucró el uso de la ecuación definida a partir de las palabras clave, definidas por el grupo de revisión y la manipulación de la plataforma virtual Scopus. La selección de los documentos se inició desde la búsqueda misma en la mencionada plataforma, aplicando la ecuación y criterios, como título, resumen y palabras clave. Finalmente la ecuación de búsqueda arrojó 1.276 documentos.

Una vez aplicados los criterios de selección (exclusión e inclusión) que se describen en la Tabla 2 junto con los criterios de calidad; en primer lugar se ejecutó el criterio de inclusión (2) que hace referencia a la ventana de tiempo comprendida entre los años 2011 – 2016 lo cual arrojó 1.234 artículos; luego se aplicó el criterio de exclusión (3) en el que se excluyen todas las producciones diferentes a los artículos de conferencias obteniéndose como resultado 1.109 producciones. Así mismo, se ejecutó el criterio de inclusión (5) dado que el propósito de la búsqueda estuvo enfocado en las temáticas de ingeniería, ciencias sociales, ciencia ambiental, gerencia de negocios, economía y finanzas para un total de 573 artículos.

Tabla 2
Proceso de selección: criterios de exclusión



Criterios de Inclusión

1. Se incluyeron los documentos encontrados en la plataforma principal de SCOPUS.
2. Se incluyeron todos los documentos encontrados en la base de datos en el intervalo de tiempo comprendido entre 2011 y 2016.
3. Se incluyeron los tipos de documentos que son artículos y artículos de conferencias.
4. Se incluyeron solo artículos en inglés y español.
5. Se incluyeron los artículos relacionados con las temáticas en ingeniería, ciencias sociales, ciencia ambiental, gerencia de negocios, economía y finanzas.



Criterios de Exclusión

1. Se excluyeron todos los documentos que no estuvieran relacionados con la temática de la investigación
2. Se excluyeron los documentos que no se encontrarán dentro del período de tiempo establecido.
3. Se excluyeron los tipos de documentos tales como: editorial, corrección, resumen, cartas, noticias.
4. Se excluyeron los artículos que no son escritos en inglés y español.
5. Se excluyeron todos los artículos que no estén relacionados directamente con las temáticas en ingeniería, ciencias sociales, ciencia ambiental, gerencia de negocios, economía y finanzas.

Fuente: Elaboración de los autores, 2016

Después de aplicar el criterio de inclusión en el cual se incluyen dentro de la búsqueda aquellos documentos escritos en los idiomas español e inglés se redujo el número de artículos en la plataforma a 559. Es de resaltar que estos documentos fueron objeto de lectura minuciosa a partir de los abstracts; una vez se aplicó el criterio de exclusión (1) y los criterios de calidad se depuró la cantidad a 79 producciones.

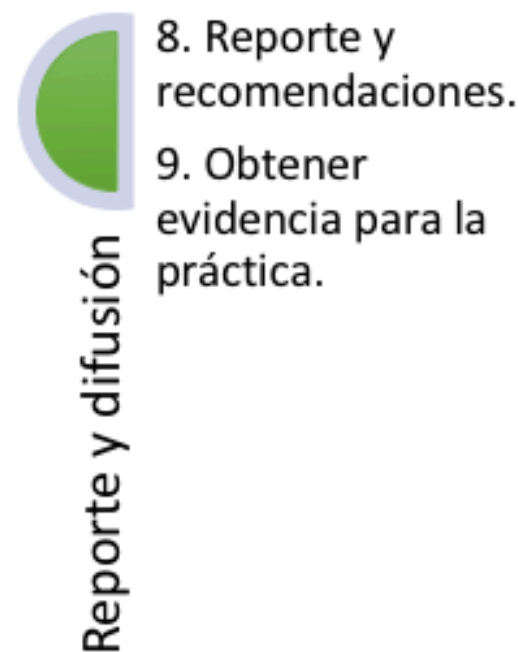
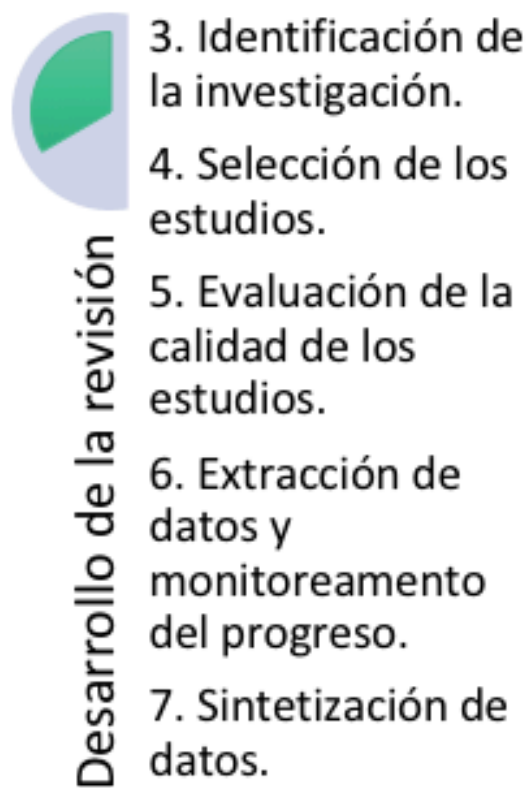
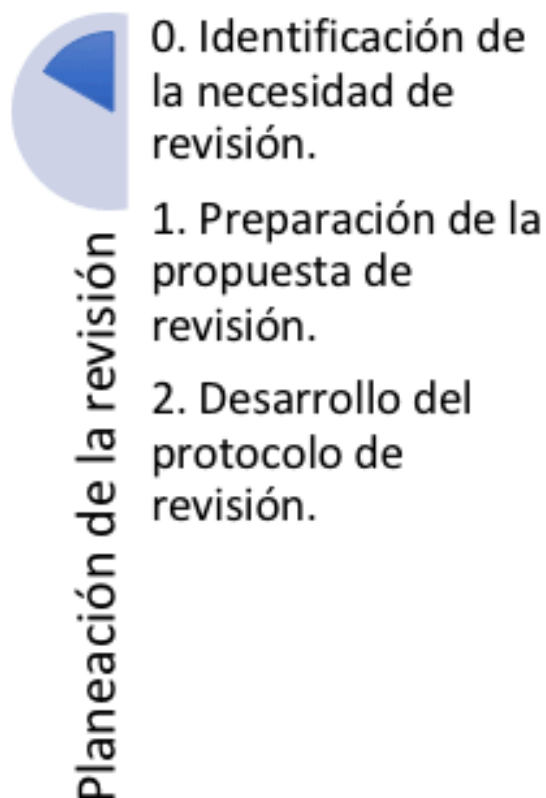
✓ CRITERIOS DE CALIDAD

Según Tranfield (2014), la revisión sistemática comprende la utilización de un algoritmo explícito para realizar una evaluación de búsqueda de la literatura y es calificada como un proceso que mejora la calidad de la revisión y sus resultados mediante el empleo de un proceso transparente y reproducible (Tranfield, 2013), para la evaluación de los criterios de calidad de los estudios se tuvieron en cuenta documentos que:

- Proporcionen un aporte significativo de información acerca del uso de las TIC. en movilidad urbana en las ciudades inteligentes.
- Contribuyan al marco teórico relacionado con la movilidad urbana en las ciudades.
- Identifiquen, sustenten y describan las condiciones de la problemática en movilidad urbana que propicie o inhiba el desarrollo de las ciudades.
- Propicien información o establezcan prácticas acerca del manejo de las TIC como herramienta de solución a la problemática.
- Aporten a la relevancia de investigar acerca de la temática del proyecto.

Figura 1

Etapas en la elaboración de una revisión sistemática.



Fuente: elaboración de los autores, 2016

De esta forma se visualiza en la Tabla 3, el proceso de selección de los documentos a partir de los criterios de inclusión o exclusión junto con los criterios de calidad descritos anteriormente.

Tabla 3
Proceso de selección de artículos a partir de los criterios de inclusión.

Criterios de Inclusión		Nº. Artículos
Resultados a partir de la ecuación de búsqueda		1.276
Ventana de Tiempo	2011 – 2016	1.234
Tipo de Documento	Artículos Artículos de Conferencias	1.109
Tema	Ingeniería Ciencias Sociales Ciencia Ambiental Gerencia de Negocios Economía y Finanzas	573
Idioma	Español – Inglés	559
Lectura minuciosa		79
Total Artículos		79

EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LOS ESTUDIOS

Para la fase de evaluación de calidad de los estudios, existen teóricos que han presentado una serie de criterios que podrían ser utilizados para valorar y evaluar los estudios cualitativos, ellos sugieren que una evaluación de la calidad debería incluir los siguientes aspectos:

- Un marcador primario: la investigación apunta a explorar los significados subjetivos que las personas dan a experiencias e intervenciones particulares.
- Sensible al contexto: la investigación ha sido diseñada de tal manera que le permita ser sensible/flexible a los cambios que ocurren durante el estudio.
- Estrategia de muestreo: se ha seleccionado la muestra de estudio teniendo en cuenta la teoría y / o en atención a los diversos contextos y significados que el estudio tiene como objetivo explorar.
- Calidad de los datos: son las diferentes fuentes de conocimiento.
- Adecuación teórica: los investigadores hacen explícito el proceso por el que utilizan con los datos y su interpretación.
- Generalización: si se generalizan afirmaciones estas provienen lógicamente y / o teóricamente a partir de la datos.

La Figura 2 resume el proceso de búsqueda y selección de los artículos científicos:

Figura 2

Proceso de selección de artículos para la revisión sistemática



Fuente: Elaboración de los autores, 2016

4. Resultados

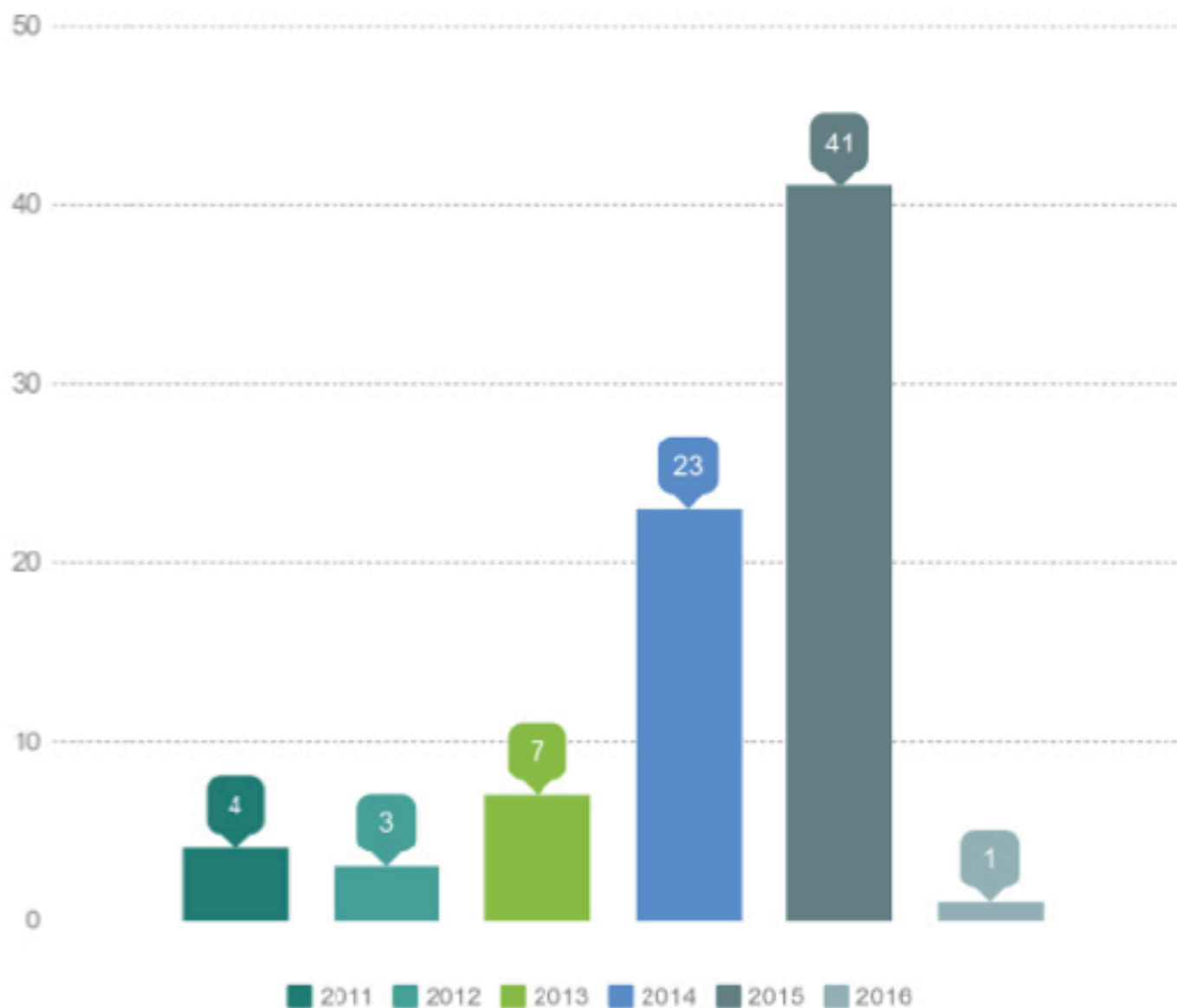
Cabe aclarar inicialmente que los resultados obtenidos se conforman con base en el análisis bibliométrico de los artículos proporcionados por la plataforma virtual Scopus a nivel mundial, y de la identificación de las tendencias y metodologías de TIC en movilidad urbana. La revisión y análisis de publicaciones hacen parte del proceso de reconstrucción de la información referida al tema objeto de estudio, con el objetivo de generar aportes teóricos, conceptuales, enfoques y tendencias que logren enriquecer la información acerca del uso de las TIC en la movilidad urbana en ciudades inteligentes. De ahí que se presente el seguimiento realizado a la literatura mediante el análisis bibliométrico, el cual permitió identificar la dinámica de producción de artículos científicos relacionados con la temática en

el mundo, considerando los campos bibliográficos de países, autores y revistas en el período comprendido entre 2011 y 2016.

Producción de artículos

De acuerdo con el Gráfico 1, las publicaciones de artículos a lo largo de la vigencia comprendida entre 2011 y 2016, se afirma que desde el 2011, se presenta un crecimiento proporcionalmente ascendente en cuanto al número de producciones de artículos relacionados con la temática del uso TIC en movilidad urbana hasta el año 2013 con 4, 3 y 7 que corresponden respectivamente al 5%, 4% y 9%, dado que después del 2014 el número publicaciones se incrementó a 18 producciones para el año 2015 alcanzando la mayor concentración de artículos con 41 documentos que equivalen al 52% en relación con el total de artículos.

Gráfico 1
Producción de artículos por año.



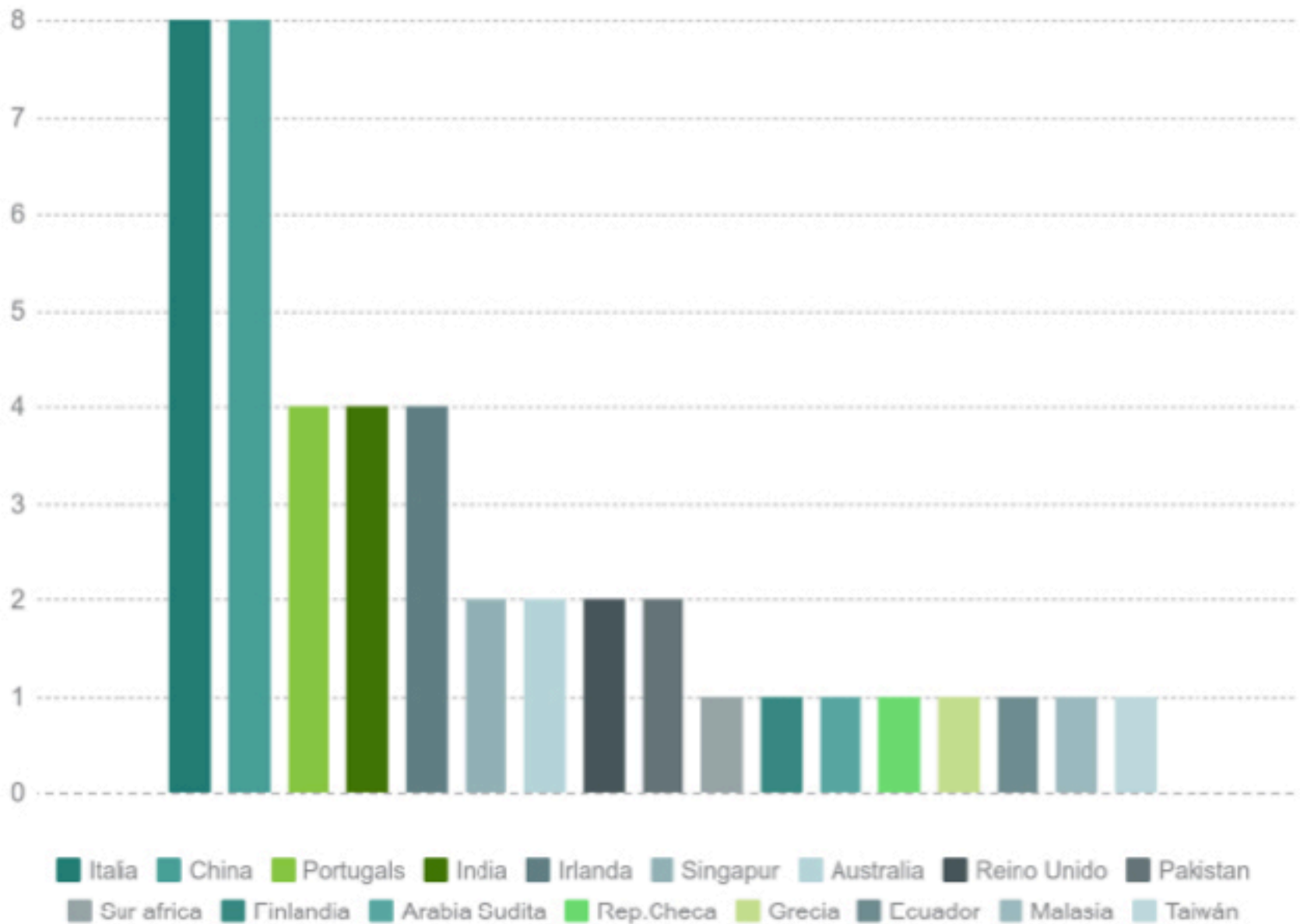
Fuente: Elaboración de los autores, 2016

Se hace énfasis en el momento en que se realizó la búsqueda se encontró un artículo del 2016, lo cual indica que la tendencia de producciones relacionadas con la temática en la presente investigación; para este año se observa de forma creciente pues para la academia es de relevancia su exhaustivo estudio.

Países líderes

Según el Gráfico 2, los principales países en los cuales se ha investigado considerablemente la temática central de la presente investigación, el primer puesto en la producción de documentos, lo ocupan Italia y España con 8 documentos cada uno, lo cual equivale al 10,12% respectivamente; seguido se ubican China con 6 producciones que corresponde al 7,6% y Estados Unidos con 5 artículos con el 6,3%; esto puede explicar el grado de desarrollo económico, tecnológico y social dado que se evidencia el interés de solucionar problemáticas como la congestión del tráfico y su movilidad.

Gráfico 2
Países Líderes



Fuente: Elaboración de los autores, 2016

También se observa que estos resultados coinciden con la búsqueda previa que se realizó para el plan del proyecto pues Italia, China y España fueron los países con mayor número de producciones. Adicionalmente se evidencia que en muchas naciones como Sur África, Finlandia, Marruecos, Suiza...entre otros se ha despertado el interés de investigar esta problemática de transporte y movilidad, pues es un fenómeno que ocurre desde aquellos países cuyas ciudades pueden catalogarse como inteligentes hasta los países de tercer mundo o en vía de desarrollo.

Principales autores

Respecto a los principales autores y el número de publicaciones, en la Tabla 5 se presenta el top 10 de productores con dos artículos cada uno; aunque la temática ha despertado interés en varios países, cabe resaltar que la frecuencia de los autores que lideran en la literatura es reducida; por cuanto en el top 10 se encuentra el 25% de los artículos totales y el 75% restante encuentran los diferente autores en cada artículo.

El autor Cheng Wang pertenece a la Universidad de ciencia y tecnología en Beijing, es especialista en las áreas de ingeniería y ciencias de los materiales, ha producido tres documentos los cuales dos de ellos han citado; Sarah Williams de Estados Unidos hace parte de la Universidad de Carolina del Este su número de citas es de 4 documentos en 15 artículos y las área de interés son las Ciencias Sociales y las Ciencias Computacionales; Orazio Briante está vinculado a la Universidad degli Studi de Reggio Calabria en Italia las temáticas que aborda son la Ingeniería, Ciencias de Computación y las Ciencias Sociales; el investigador Ángel García Collado de España está asociado en la Universidad Católica de San Antonio y pertenece al grupo de Investigación en Telecomunicaciones Aplicadas, ha publicado 9 artículos lo cuales 10 veces ha sido citado en diferentes documentos. Las temáticas de interés son ingeniería, física y Ciencias de la Computación.

El autor Khekare Ganesh hace parte del Departamento de Tecnología de la Información en la Facultad de ingeniería en Nagpur, India, obtuvo 5 citaciones por 5 documentos y las áreas de interés son las Ciencias de la Computación e ingeniería; El investigador Albasir Abdurhman es de la Universidad de Waterloo en el Departamento de Eléctrica y de Ingeniería en Computación ha sido citado en 15 ocasiones en 15 artículos; Antintas Onur está en el Centro de Información y Tecnología de TOYOTA en Alemania, ha publicado 61 documentos entre los años de 2006 y 2016 y ha sido citado por 400 documentos en temas relacionados con las Ciencias de Computación, Ingeniería, Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Ambientales; por último Manuel Santos de Portugal hace parte de la Universidad de Minho del Departamento de Sistemas de Información el número de citaciones en total es de 388 en 197 documentos, el área de interés son las Ciencias de Computación e ingeniería.

Tabla 5
Principales Autores

Autor	País	Nº. Artículos
Cheng Wang	China	2
Cheng – Jun	China	2
Williams Sarah	Estados Unidos	2
Briante Orazio	Italia	2
Garcia Collado Angel	España	2
Khekare Ganesh	India	2
Uppoor Sandesh	Francia	2
Albasir Abdurhman	Canadá	2
Altintas Onur	Alemania	2
Santos Manuel Filipe	Portugal	2

Fuente: Elaboración de los autores, 2016

Instituciones con mayor número de publicaciones.

Según la Tabla 6, las universidades que han publicado mayor número documentos acerca del uso de TIC en movilidad urbana, se aglomeran en España como el Departamento de Ingeniería de redes en la Universidad Politécnica de Catalunya con 3 publicaciones y el Departamento de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Zaragoza, con 2 artículos, lo cual tiene concordancia, por cuanto es el país con el mayor número de documentos; En segundo lugar se encuentra Italia el Departamento de Ingeniería e ICT de la Universidad de Bologna, con dos producciones y la Universidad Mediterránea de Reggio Calabria con el mismo número de artículos. Es de resaltar que no hay tendencias significativas que establezcan instituciones liderando el tema objeto de investigación.

Tabla 6

Institución	País	Nº. Publicaciones
Universidad Politécnica de Catalunya, Departamento de Ingeniería de redes	España	2
Universidad Zaragoza, Departamento de Ingeniería de Sistemas	España	2
Universidad de Bologna, Departamento de Ingeniería e ICT.	Italia	2
Universidad Mediterránea de Reggio Calabria	Italia	2
Universidad de Xiamen	China	2
Universidad de Wuhan, Escuela de Ciencias Computacionales	China	2
Universidad de Virginia, Departamento de Estudios urbanos.	Estados Unidos	2
Universidad de Minho	Portugal	2
Escuela de Ingeniería, Departamento de ciencias computacionales	India	2
Universidad escuela de Dublín, Escuela de ingeniería de telecomunicaciones	Irlanda	2

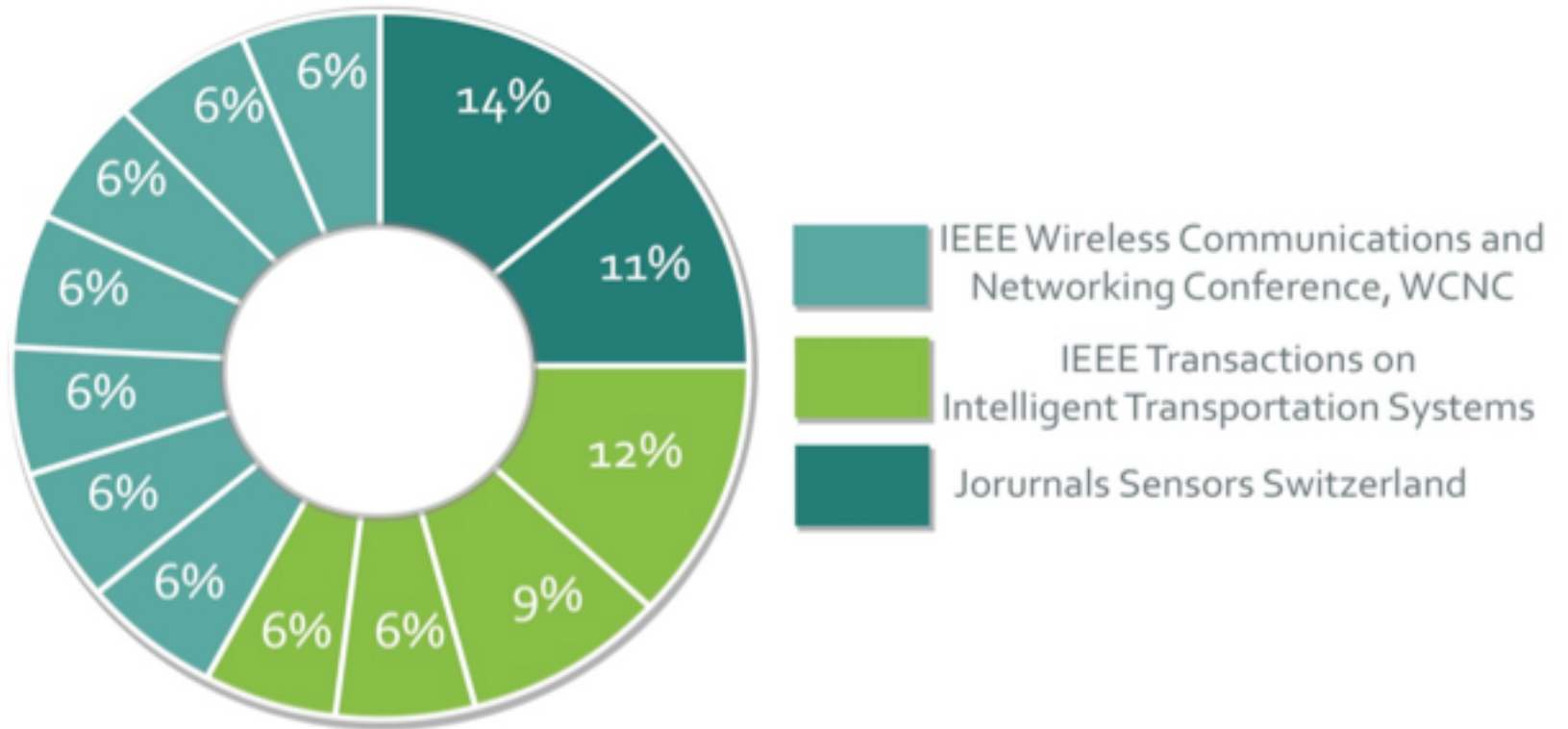
Fuente: Elaboración de los autores, 2016.

Producción de artículos por revista

Conforme al gráfico 3, se evidencia que la revista Sensors de Suiza publicó 5 documentos relacionados con las TIC en movilidad urbana que equivalen al 14 % del total de artículos que se encontraron dentro de este estudio; se resalta la participación significativa del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE) en todas las revistas; es una organización a nivel mundial sin ánimo de lucro el cual está conformado por profesionales de las nuevas tecnologías, ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, científicos de la computación, ingenieros en computación, matemáticos aplicados, ingenieros en biomedicina, ingenieros en telecomunicaciones e ingenieros en mecatrónica. Además este instituto produce más del 30% de la literatura publicada en el mundo sobre ingeniería eléctrica de potencia, electrónica, en computación, telecomunicaciones, telemática, mecatrónica y tecnología de control y robótica, biomédica y biónica, procesamiento digital de señales, sistemas energéticos, entre otras ramas derivadas correspondientes a la Ingeniería Eléctrica y organiza más de 1000 conferencias al año en todo el mundo.

Gráfico 3

Revistas líderes en publicación de artículos acerca del uso de TIC en movilidad urbana



Fuente: Elaboración de los autores, 2016.

Journals Sensors Switzerland 14% 11%

IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems 12% 9% 6% 6%

IEEE Wireless Communications and Networking Conference, WCNC 6% 6% 6% 6%
6% 6% 6%

5. Conclusiones

Con la revisión sistemática desarrollada en el proceso investigativo, se identificaron propuestas e ideas innovadoras que se constituyen en fundamento para el uso de Tecnologías de Información y Comunicación en la movilidad urbana en ciudades inteligentes, lo cual permitió dimensionar la panorámica mundial de soluciones aplicables a las problemáticas asociadas a las coyunturas de congestión y accidentes viales.

En cada uno de los procesos analizados se evidenciaron soluciones factibles de implementarse que están al alcance de los ciudadanos, estas innovaciones no sólo tienen el potencial de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, sino que algunas tienen proyección a gran escala, como es el caso de las redes móviles Ad Hoc MANET, la cual permite acceder fácilmente a la información desde los teléfonos inteligentes, dado que esta tecnología se podría utilizar en cualquier momento para comunicar y educar a los conductores; también en situaciones de emergencia, como un accidente automovilístico, en donde se requiere la atención y solidaridad de todos los actores sociales.

Es de vital importancia incentivar la generación y proliferación de ideas de estas herramientas tecnológicas en la movilidad urbana, mediante la creación de políticas que permitan que las propuestas analizadas se materialicen para que puedan estar al alcance de todos los ciudadanos, por cuanto presentan una solución viable a los problemas asociados a la movilidad vial.

Referencias bibliográficas

- ARNAL, J. (2012). Smart Cities: Oportunidad Económica y Desafío Urbano En: Economía Aragonesa. Publicación Cuatrimestral de IberCaja Banco S.A.U.
- BAGULA, A. (2015). On the Design of Smart Parking Networks in the Smart Cities: An Optimal Sensor Placement Model.
- BAPTISTA, P.(2015). From on-road trial evaluation of electric and conventional bicycles to comparison with other urban transport modes. Portugal, Lisboa.
- CABERO, J. (1996). Nuevas Tecnologías, Comunicación y Educación. Sevilla, España.

- CAILEAN, A. (2015). Novel Receiver Sensor for Visible Light Communications in Automotive Applications.
- CASTRO, C. (2012). Transmilenio Vs Bogotá.2012.Bogota, Colombia. Bogotá, Colombia.
- CHEN, Z. (2016). Vehicle Detection in High-Resolution Aerial Images via Sparse Representation and Superpixels.
- DANGOND, C.(2011). Algunas Reflexiones sobre la Movilidad Urbana en Colombia desde la perspectiva del Desarrollo Humano. Bogotá, Colombia.
- DÁVILA, J. (2012). Movilidad Urbana y Pobreza: Aprendizajes de Medellín y Soacha, Colombia. Medellín, Colombia.
- ESCORCIA, T. (2008). El análisis bibliométrico como herramienta para el seguimiento de publicaciones científicas, tesis y trabajos de grado. Bogota, Colombia.
- HERNANDEZ, Y. (2015). V-Alert: Description and Validation of a Vulnerable Road User Alert System in the Framework of a Smart City.
- HUIDOBRO, J. (2007). Tecnologías de Información y Comunicación. Politécnica de Madrid. Madrid, España.
- LIZARRAGA, C. (2006) . Movilidad Urbana Sostenible: Un Reto para las Ciudad del Siglo XXI.
- LIZÁRRAGA, C. (2010). Movilidad Urbana sostenible: Un reto para las ciudades del siglo XXI.2006.Artículo Científico publicado en: Revista Economía Sociedad y Territorio.
- LOPERA, M. (2010). Cartilla de Investigación; Orientación para la formación de proyectos de grado, metodología estado del arte. Bogotá, Colombia
- MARSAL, M. (2015). Technologies for Smarter (Citizen-Centered) Governance of Cities. Girona, España.
- PÉREZ, J. (2012). Revisión sistemática de la literatura en ingeniería. Medellín, Colombia.
- POSLAD, S. (2015). Using a Smart City IoT to Incentivise and Target Shifts in Mobility Behaviour.
- ROBLES, D. (2009).Control y Simulación de Tráfico Urbano en Colombia: Estado del Arte. Bogotá. Colombia.
- SCHUURMAN, D. (2012). Smart Ideas for Smart Cities: Investigating Crowdsourcing for Generating and Selecting Ideas for ICT Innovation in a city Context.
- SOUZA, M. (2010). Estado del Arte. Buenos Aires, Argentina.
- SUAREZ, N. (1991). La investigación documental: paso a paso. Maracaibo, Venezuela.
- TRANFIELD, D. (2003). SMART, Palminder. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. Londres, Reino Unido.
- VARGAS, J. (2004). Seis modelos alternativos de investigación documental para el desarrollo de la práctica universitaria en educación: el caso del proyecto de extensión REDUC. Bogotá, Colombia.
- VIVAS, H.(2013). Investigación en progreso: Estudio y Evaluación de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el desarrollo de Ciudades Inteligentes. Buenos Aires, Argentina.
- WILLIAM, M. (2007).Ciudades Inteligentes. Cataluña, España.
- WILLIAMS, S. (2015). The digital matatu project: Using cell phones to create an open source data for Nairobi's semi-formal bus system.
- WINSTON, J. (2013). Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. En: Investigación Bibliotecológica.

1. Doctorado en Educación de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Maestría en Evaluación de la Educación de Universidad Santo Tomas de Aquino. Profesora Titular de la Universidad Industrial de Santander de la Escuela de Trabajo Social. E-mail: ruzarate@uis.edu.co.

2. Ingeniera Industrial de la Universidad Industrial de Santander – UIS. E-mail: dianitachacon10@hotmail.com

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 39 (Nº 28) Año 2018

[Índice]

[En caso de encontrar un error en esta página notificar a [webmaster](#)]

©2018. revistaESPACIOS.com • ®Derechos Reservados