

VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA EN CIUDADES INTELIGENTES CASO SALUD PÚBLICA

Juan Felipe Sierra Sierra

Hospital Pablo Tobón Uribe, jfelipess25@gmail.com

Gloria Liliana Vélez Saldarriaga

Universidad Pontificia Bolivariana, glorialiliana.velez@gmail.com

Resumen

La presente investigación se propone como un estudio de vigilancia tecnológica aplicada al concepto de ciudades inteligentes, haciendo un recorrido por cada uno de sus componentes fundamentales como son: el transporte y la movilidad, las comunicaciones, los recursos naturales, la energía, la salud y la infraestructura de la ciudad; para concretarse en el área de la salud, donde se pretende identificar los avances, proyecciones y acciones que se están presentando en este contexto y a partir de este conocimiento generar un informe de tendencias y recomendaciones para este sector.

Se propone, a partir del análisis realizado, una ciudad inteligente con una estructura tecnológica definida en tres niveles: el nivel de infraestructura, el nivel de aplicaciones y el nivel Middleware para compartir información útil y que puede ser utilizada en las diferentes aplicaciones.

Adicionalmente, la propuesta de ciudad inteligente se puede analizar desde tres estructuras fundamentales que son: por capas, jerárquica y el ecosistema estas estructuras tienen componentes como: Salud, transporte, energía, educación, seguridad, infraestructura, gestión del riesgo, entre otros.

Palabras clave

Vigilancia tecnológica, Inteligencia competitiva, smart cities, e-health

Introducción

El trabajo que se presenta a continuación es un ejercicio de vigilancia tecnológica motivado por la necesidad de conocer el desarrollo del concepto y la aplicación de ciudades inteligentes en cada uno de sus componentes y de manera particular el sector salud como espacio laboral del autor de esta investigación, identificando el potencial que tiene la aplicación de las TIC en este sector, para facilitar el acceso, mejorar la calidad de vida, buscar la prevención de enfermedades y optimizar los procesos para la toma de decisiones rápidas y acertadas y de esta manera brindar herramientas para ofrecer al ciudadano posibilidades de tener una mejor calidad de vida.

La vigilancia tecnológica que se propone en este ejercicio de investigación permite caracterizar la estructura de una ciudad inteligente y cada uno de sus componentes dentro de un sistema integrado y además, identificar en los diferentes contextos tanto nacional como internacional el nivel de madurez que tienen los proyectos de Smart Cities que se han puesto en marcha y que en lo contemporáneo se configura como una realidad apremiante, cambiante e inminente dado que las tendencias urbanísticas reflejan un porcentaje considerable de concentración de población y de desarrollo en la ciudad.

Este trabajo se realiza con la colaboración y dirección del grupo de investigación GIDATI (Grupo de Investigación Desarrollo y Aplicación en Telecomunicaciones e Informática) de la Universidad Pontificia Bolivariana, dentro del marco de investigación del Proyecto del CIDI sobre un modelo de servicio de minería de datos aplicados a una plataforma de ciudad inteligente, centrado en el caso de la salud.

Finalmente el trabajo presenta un panorama general de la gestión tecnológica y la innovación que se ha llevado a cabo a partir de los proyectos de smart cities, además de las tendencias y proyecciones del sector de la salud como centro de interés, las cuales se van posicionando apoyados por las TIC como fundamento para el desarrollo e implementación del proyecto de ciudad contemporánea.

1. Formulación del problema

Teniendo en cuenta que las TIC han venido transformando los procesos de urbanización tanto a nivel de infraestructura como en el manejo de los recursos de cada ciudad y la manera de relacionarse e integrarse a procesos de globalización, además de responder a problemas de carácter económico, político, social y de medio ambiente, estas también se han convertido en la base fundamental del desarrollo de programas que buscan mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, en sectores importantes como la movilidad, la energía, la infraestructura, la educación y la salud.

Como respuesta a los procesos urbanización acelerados, y toda la problemática que estos generan como la contaminación ambiental, la saturación vehicular, la escasez de recursos naturales, la ineficiencia en la prestación de servicios públicos y privados, problemas de acceso a prestación de servicios de salud, entre otros, se plantean unas iniciativas con el apoyo de las TIC, centradas en lo que se ha dado en llamar las Smart Cities o ciudades inteligentes, de las cuales se han presentado múltiples propuestas a nivel global, y es importante identificar el alcance y las características de la aplicación de las innovaciones tecnológicas en diferentes contextos, generar un conocimiento de las tendencias y formular unas recomendaciones con respecto a estas aplicaciones en el contexto regional.

Dado que el objeto de estudio de este proyecto de investigación es el sector salud dentro del concepto de ciudades inteligentes, en el que se plantean una serie de aplicaciones tecnológicas como respuesta a problemáticas generadas desde distintos ámbitos de este sector como: el volumen de la información, la descentralización de la atención, el acceso a la prestación de servicios, la falta de seguridad de la información, la poca conectividad de los servicios, la ineficiencia en la administración de los recursos, la desinformación de los usuarios, problemas de adecuación en infraestructura, ausencia de herramientas tecnológicas para la toma de decisiones oportunas, entre otras, la finalidad del estudio será identificar y caracterizar las aplicaciones de las TIC que han contribuido a solucionar cada una de estas problemáticas.

2. Antecedentes

Las iniciativas de Smart Cities, están vinculadas al proceso de urbanización acelerado que se ha desarrollado a gran escala a finales del siglo XX y lo que llevamos del siglo XXI. De acuerdo a esta perspectiva, el concepto de Smart Cities se enmarca en el devenir histórico de crecimiento de las grandes urbes, y en la reconfiguración del espacio urbano, que no solo se visualiza en términos del presente, si no que surge en el marco de la preocupación por las tendencias hacia futuro.

El desarrollo de mejores estrategias para la creación de nuevas ciudades, así como también de una mejora en la calidad de vida de los futuros ciudadanos del mundo, es un imperativo. Por tanto, a nivel global, existe una necesidad de mejorar la comprensión de las ciudades, no sólo por la relevancia social de los medios urbanos, sino también por la disponibilidad de nuevas estrategias de intervención a escala de la ciudad, las cuales serán habilitadas por las tecnologías emergentes.” (HCGlobal group, 2013).

3. Justificación

La dinámica actual de las ciudades requiere aumentar la eficiencia en el uso de los recursos productivos, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes, y es precisamente la implementación de las TIC en los sistemas que componen una ciudad lo que permite mejorar la sostenibilidad y competitividad de la ciudad, es decir, la calidad de vida de los ciudadanos y a las ciudades que incursionan en esta implementación se denominan Ciudades Inteligentes, aquellas que adoptan soluciones intensivas en TIC. (Cintel, 2011).

Para tener información que ayude a identificar los diferentes frentes de trabajo que se deben abordar en una ciudad que busca convertirse en Ciudad Inteligente, se utilizarán herramientas como la Vigilancia Tecnológica y la Inteligencia Competitiva.

Particularmente en el componente de salud pública contemplado dentro de Smart Cities, se busca identificar y caracterizar los procesos de desarrollo de las distintas iniciativas y respuestas que se han dado a las diferentes problemáticas evidenciadas en este sector, con el propósito de presentar recomendaciones concebidas dentro del contexto del concepto de inteligencia competitiva las cuales pueden servir como referente investigativo para la toma de decisiones.

4. Metodología

Metodológicamente, el informe de vigilancia tecnológica se desarrolla en cuatro fases, que se detallan a continuación.

En la primera fase se realiza la definición de la temática y los factores críticos de vigilancia; en esta actividad se involucra a los coordinadores del trabajo por parte de grupo de investigación GIDATI y algunos expertos en salud. El tema seleccionado para cubrir el informe fue “VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA EN CIUDADES INTELIGENTES CASO SALUD PÚBLICA”. La definición del tema se soporta en que dicho concepto que ha desarrollado en los últimos años a nivel mundial. Empresas como IBM, HITACHI, entre otras, han demostrado interés en el tema, y han realizado algunos desarrollos definiendo los pilares que conforman una ciudad inteligente.

En la segunda fase, se realiza la búsqueda de la información y se elabora el informe para ser validado por el grupo de expertos. Se procede a elaborar las ecuaciones de búsqueda para realizar la captura de información necesaria para realizar el informe de Vigilancia Tecnológica.

La tercera fase involucra al equipo de seguimiento, el cual recibe el informe, valida la información y realiza sugerencias sobre el avance del trabajo.

En la cuarta y última fase, se procede a elaborar la versión final del informe, teniendo en cuenta los aportes realizados por el equipo de seguimiento.

Esta metodología permite una comunicación entre el personal que realiza el trabajo y el grupo de expertos seleccionado, obteniéndose de ese modo un informe ajustado a las necesidades de la investigación.

5. Caracterización de ciudades inteligentes

El tema central de este trabajo radica en aplicar los conceptos de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva para el concepto de Ciudades Inteligentes en el caso de Salud. A continuación se presenta el estado del arte en Ciudades Inteligentes y el tema de Salud en las Ciudades Inteligentes.

El concepto de Smart Cities, está vinculado al proceso de urbanización acelerado que se ha desarrollado a gran escala a finales del siglo XX y lo que llevamos del siglo XXI. De acuerdo a esta perspectiva, el concepto de Smart Cities es una realidad inminente que se enmarca en el devenir histórico de crecimiento de las grandes urbes, y en la reconfiguración del espacio urbano, que no solo se visualiza en términos del presente, si no que surge en el marco de la preocupación por las tendencias hacia futuro.

Para (HCGlobal group, 2013) en el futuro próximo, las ciudades sufrirán un crecimiento acelerado, lo cual implicará el desarrollo de mejores estrategias para la creación de nuevas ciudades, buscando una mejora en la calidad de vida de los futuros ciudadanos del mundo. Por tanto, a nivel global, existe una necesidad de mejorar la disponibilidad de nuevas estrategias de intervención a escala de la ciudad, las cuales serán habilitadas por las tecnologías emergentes.

A estas proyecciones se suman las de Naciones Unidas, que estima que la población sobrepasará los 8.300 millones de personas en 2030, y que la gran mayoría de las urbes tendrán más de 10 millones de habitantes. (RODRIGUEZ A., 2013).

Bajo este imperativo de desarrollo, crecimiento y complejidad de los grandes centros urbanos, surge el término "ciudades inteligentes" o Smart Cities, que se refiere en términos generales a las ciudades que utilizan tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para ser más inteligentes y eficientes en el uso de los recursos, lo que se ve reflejado en el costo y el ahorro energético, la mejora de la prestación de servicios y la calidad de vida y en reducir la huella ambiental - todo en apoyo a la innovación y la economía baja en carbono.

Este concepto de Smart City que tiene un desarrollo aproximado de veinte años, ha evolucionado en función del número de áreas y ámbitos del entorno urbano que se han visto incluidos en él. En su origen, el componente fundamental de las Smart Cities fue el energético; es decir, la aplicación de la tecnología a la sostenibilidad energética de la ciudad. Sin embargo, el concepto ha ido ampliándose hasta incluir en algunos casos, el empleo de las TIC en el Gobierno de la ciudad o en la prestación de servicios públicos como la Sanidad.

Por su parte, la Comisión Europea, en su comunicación Smart Cities and Communities - European Innovation Partnership²¹, fechada en julio de 2012, selecciona como áreas prioritarias de actuación las tres siguientes: energía, transporte y TIC. El objetivo de la aplicación de tecnología a esas tres áreas es la mejora de la eficiencia, así como la reducción

del consumo energético y de la emisión de gases de efecto invernadero, es decir que para esta Comisión Europea, el concepto se centra en la aplicación de la tecnología y la innovación a la gestión eficiente de la energía en el entorno urbano.

Dentro de los avances en la configuración del concepto y la estructura de lo que se viene considerando una Smart City, se presentan a continuación una serie de arquitecturas propuestas por quienes han liderado este proceso en los últimos años con mayor éxito y de investigadores que vienen incursionando en la temática:

6. Estructura jerárquica

La empresa Hitachi, propone una estructura jerárquica de la Smart City, en la que la superposición de infraestructuras, incluso de ámbito nacional, posibilita que la Smart City ofrezca a sus ciudadanos una serie de mejoras y posibilidades en su estilo y calidad de vida.

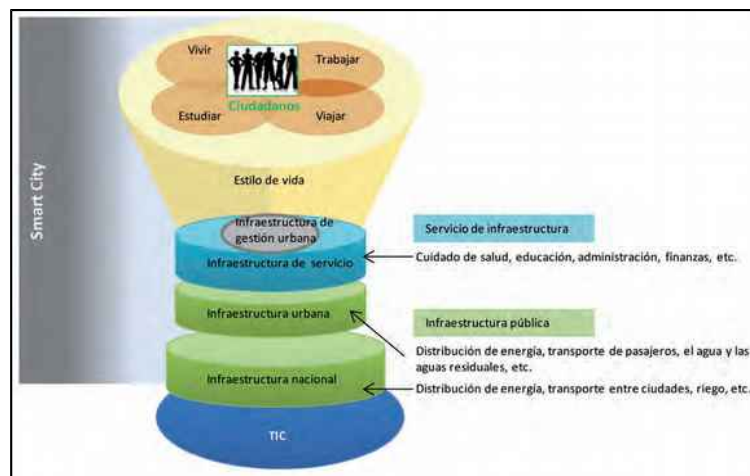


Figura 1: Estructura jerárquica de la Smart City
 Fuente: Hitachi's Vision of the Smart City. (AMETIC, 2012, pág. 35)

7. Ecosistema de ciudades inteligentes

En la figura 2 se observa el ecosistema que propone IBM, desde su visión, de lo que debe ser una Smart City: (IBM, 2013)

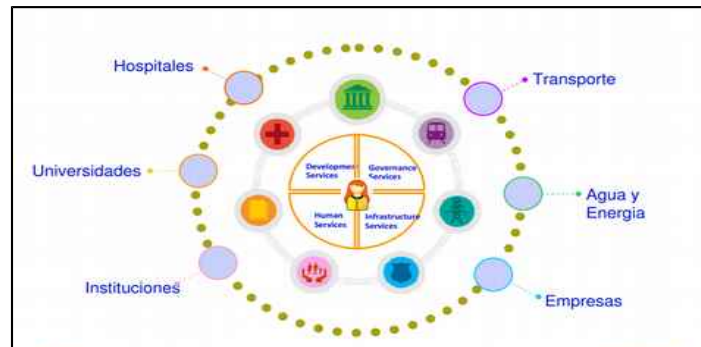


Figura 2 : Ecosistema de una Smart City
 Fuente: (IBM, 2013)

En este ecosistema, IBM relaciona los diferentes actores que se presentan en una Smart City, como son; las empresas, las Universidades y las instituciones públicas y privadas, para apoyar el desarrollo de temas como los servicios de infraestructura, los servicios de gobierno y el tema de gobierno en línea, el desarrollo de servicios a nivel de salud, energía, recursos naturales, transporte, entre otros y como otro eje importante el desarrollo de las capacidades humanas, para conformar una Smart City.

8. Mapa conceptual de smart cities

Otra de las propuestas de la estructura de una smart city, que surge de la investigación del Grupo de Investigación, Desarrollo y Aplicación en Telecomunicaciones e Informática (GIDATI), la cual se observa en la figura 3: (GIDATI, 2013).

En esta propuesta, se integran los diferentes sistemas que se requieren y la infraestructura que permitirá soportar la demanda que generan las ciudades inteligentes.

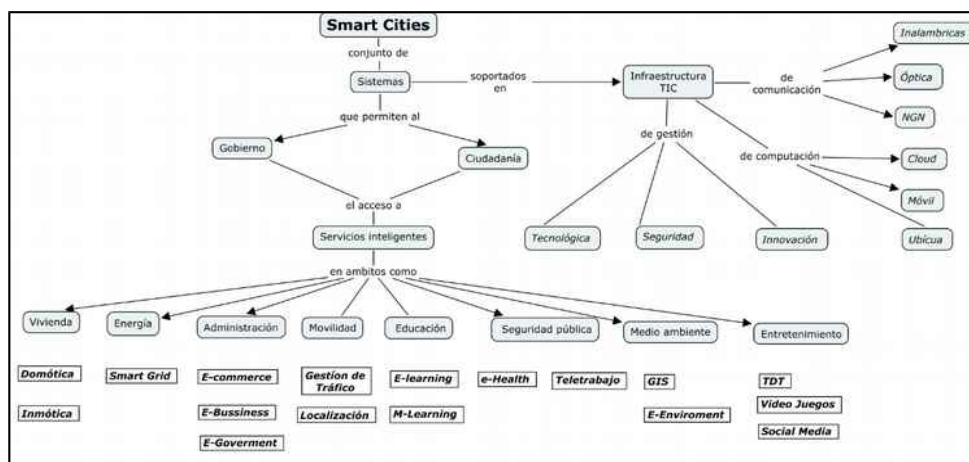


Figura 3: Mapa Conceptual sobre Ciudades Inteligentes

Fuente: (GIDATI, 2013)

9. Propuestas de Ciudades que están desarrollando el concepto de Smart City

Actualmente algunas ciudades han presentado iniciativas bajo el concepto de una ciudad inteligente, teniendo en cuenta los componentes fundamentales que caracteriza este término y que giran alrededor de transporte, movilidad, infraestructura, energía, medio ambiente, salud, gobierno, entre otros. A continuación se presentan un comparativo de las ciudades que han desarrollado iniciativas en este sentido.

Tabla 1: Comparativo de las iniciativas de Smart Cities

Concepto Ciudad	Movilidad	Seguridad	Salud	Energía	Gobierno	Medio ambiente	Observaciones
Madrid	x	X	x			x	Teleasistencia domiciliaria que atiende a más de 120.000 personas mayores
Málaga						x	El objetivo es la reducción de 6.000 toneladas anuales de emisiones de CO2 a la atmósfera, y de un 20 % del consumo de energía
Estocolmo	x	x	x	x	x	x	Estrategia Visio 2020
Singapur	x			x			Sistema energético inteligente (IES – Intelligent Energy System). Singapur ha creado también una de las redes de transporte público más modernas, asequibles y utilizadas del mundo

Concepto Ciudad	Movilidad	Seguridad	Salud	Energía	Gobierno	Medio ambiente	Observaciones
Gijón					x		Avanzado sistema de identificación ciudadana (tarjeta única ciudadana)
Barcelona	x	x	x	x	x	x	Dentro de todo el modelo se destaca el apoyo vehículo eléctrico.
Marsella	x						Marsella ha puesto el transporte en el centro de su desarrollo como Smart City
Burgos					x		Gestión de redes de comunicación WIMAX – WIFI.
Buenos Aires					x		La mayor red de acceso gratuito a internet de Latinoamérica.
Santander					x		Iniciativa FIRE (FUTURE INTERNET RESEARCH AND EXPERIMENTATION) plataforma experimental de investigación para el desarrollo de aplicaciones y servicios asociados a una ciudad inteligente.

Concepto	Movilidad	Seguridad	Salud	Energía	Gobierno	Medio ambiente	Observaciones
Ciudad							
Rio de Janeiro			x				Centro de operaciones inteligentes que integra todos los sistemas e infraestructuras para la atención de emergencias.
Medellín	x		x	x	x	x	El programa Medellín Digital (Medellín Ciudad inteligente). Gobierno abierto. Participación ciudadana. Innovación social y la comunicación. Sostenibilidad. Medellín es la primera ciudad de Colombia con un programa gubernamental bajo el modelo de ciudades inteligentes. Ruta N
Bogotá		x			x	x	Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá (SITP).

Fuente: elaborado por el autor

10. Tendencias en la aplicación de las TIC en la salud pública

Es importante hacer referencia a los aportes de las TIC al sector de la salud como uno de los componentes fundamentales de la concepción de las Smart Cities que se vienen configurando dentro del desarrollo de la investigación y que constituyen el objetivo central de la misma en términos de la vigilancia tecnológica que se propone; por lo tanto se describen a continuación algunas de las aplicaciones:

- **El acceso a la documentación:** Se deriva de cualquier actividad relacionada con la salud de un paciente de una forma más sencilla y fácil, ocupando un menor número de recursos en su almacenamiento gracias a la digitalización de los documentos.
- **La optimización de los procesos.** Se mejora la gestión del paciente mediante la coordinación de todos los agentes involucrados en el proceso asistencial del enfermo, optimizando el desempeño profesional necesario para tratar a los pacientes.
- **La interrelación entre los agentes del sector.** Tanto los pacientes, como los profesionales de la salud, la administración y todos los agentes involucrados en salud, pueden mejorar la relación entre ellos mediante el uso de las TIC:
 - ✓ Se eliminan barreras a la hora de la comunicación entre el médico y su paciente, pues se podrán realizar consultas online (Telemedicina), o realizar un seguimiento remoto de las constantes vitales del mismo (Telemonitorización).
 - ✓ Se mejora la formación de los profesionales médicos pues se favorece el contacto con expertos en la materia para una consulta sobre una determinada enfermedad.
 - ✓ El acceso por parte de los pacientes a los mecanismos y sistemas dispuestos por los órganos administrativos permite auto gestionar el proceso asistencial del mismo.
 - ✓ La interrelación entre los profesionales médicos y los órganos de la administración permite disponer de las herramientas necesarias para el acceso a los detalles del historial médico de un determinado paciente. (CABO VALDÉS, 2009)

11. Mapa conceptual de las tendencias en e-salud

Cuando hablamos de salud pública, se deben contemplar los componentes en los cuales se han venido desarrollando iniciativas de salud con el apoyo de las TIC, que han dado respuesta a las principales problemáticas en este sector, como ha sido el manejo de la información, el acceso, la oportunidad, la calidad, y la equidad, entre otros. A continuación se enuncia de manera esquemática, los componentes de la e-salud

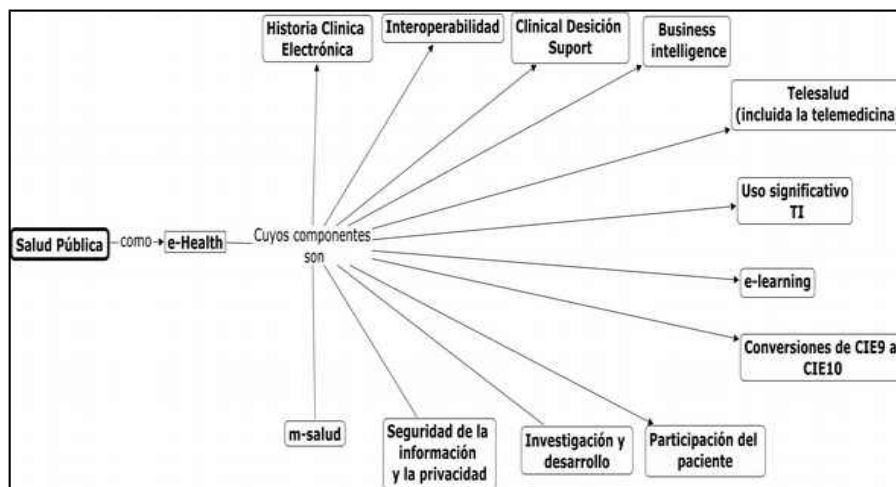


Figura 4: Mapa Conceptual sobre e-salud

Fuente: elaborado por el autor.

12. Aplicación de las TIC en el sector salud - Contexto colombiano

En Colombia se viene dando una legislación concerniente a la eSalud, que ha permitido focalizar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, con el propósito de unificar proyectos y varias propuestas en las que se mejoran tecnologías existentes, se generan nuevas o se optimiza la utilización de las mismas, de igual manera están en marcha o listas para pasar de la planeación a la ejecución. Esta normatividad y las herramientas electrónicas son vectores que como se detallará a continuación, hacen parte un conjunto de soluciones destinado a disminuir la inequidad y garantizar servicios de salud de mejor calidad y mayor cubrimiento.

Dentro del análisis que hace el nodo de salud del Ministerio TIC, han identificado y caracterizado, los siguientes vectores y líneas temáticas que hacen parte de una agenda de trabajo, la cual está en desarrollo:



Figura 5 : Líneas Temáticas fijadas por el Ministerio TIC de Colombia.

Fuente: (Ministerio Tics, 2012)

De acuerdo a la anterior gráfica para la comprensión de los vectores mencionados, se hace una breve descripción de cada uno, de acuerdo a la agenda propuesta por el Ministerio TIC (Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación, 2012).

13. Caracterización de problemas de salud pública en el marco de ciudades inteligentes

Tomando como referente el estudio realizado y documentado por el Ministerio de salud y protección social de Colombia con respecto a la salud pública en el país para la formulación de un Plan Decenal de Salud Pública en Colombia 2012 – 2021, se encuentran una serie de enunciados con respecto a las dificultades del ámbito de la salud y los desafíos que se propone enfrentar en el plan decenal y que tienen que ver con la grandes diferencias que existen entre regiones y entre grupos poblacionales donde en muchos casos **la gestión** departamental y municipal evidencia **debilidades en eficiencia, priorización y focalización de los recursos disponibles**, lo que contribuye a la persistencia de disparidades entre regiones y entidades territoriales. Estas debilidades implican un trabajo en el sentido de buscar equidad en lo que se refiere a la salud lo cual se logra cuando todas las personas alcanzan su potencial de salud independientemente de sus condiciones sociales, culturales y económicas (MinSalud, 2013).

Por otra parte también se ha documentado con respecto a la existencia de grandes **inequidades sanitarias** que la reducción de estas inequidades en salud requiere atención a la injusta distribución del poder, el dinero y los recursos y las condiciones de la vida cotidiana y que en muchos lugares la gente equipara las inequidades en salud con las inequidades en la atención en salud. La atención en salud se refiere a aspectos como los servicios de salud (**utilización y calidad**) y la financiación y asignación de los recursos. Otro aspecto importante, relacionado con lo anterior, es la **cobertura de los servicios sanitarios**, la cual hace parte integral de la definición de desarrollo, siendo considerado como un indicador de bienestar social. Por lo tanto, la **ausencia de cobertura sanitaria** se ha relacionado con estados de salud precarios y una menor utilización de servicios sanitarios preventivos y terapéuticos. (MinSalud, 2013).

Además siguiendo esta problemática de carácter estructural con respecto a la inequidad, se plantea desde el análisis que hace el Ministerio de comunicaciones para el 2008, que entre las **dificultades de accesibilidad** a los servicios de salud se tiene que existen profesionales de salud mayoritariamente en áreas urbanas, por lo que generalmente se encuentran distantes de las población más necesitada y desatendida. En las zonas remotas en donde se concentra un gran número de población vulnerable, los pocos **profesionales de salud necesitan apoyo, soporte y acompañamiento** en el manejo de los problemas de salud. Además, requieren acceso a una **educación continuada** que les permita estar siempre actualizados en los principales problemas de salud de la zona. (Ministerio De Comunicaciones, 2008).

Finalmente otro de los aspectos fundamentales dentro de las problemáticas a las que se enfrenta el sector de la salud en la actualidad es el **aumento masivo en la generación de datos, una mayor complejidad en la información**, donde se requieren herramientas que permitan su **explotación y análisis para la toma de decisiones oportunas**, y donde se deben incorporar modelos económicos para cuidar las finanzas de las instituciones.

14. Aplicación de las TIC en la salud en el contexto local (Medellín)

En el contexto de la ciudad de Medellín, a partir del programa de Medellín digital, se promueven estrategias para el sector salud del cual se tiene como referente la siguiente información en cuanto a sus alcances, aplicación y objetivos.

Una de cada dos historias clínicas ya está digitalizada en Medellín. Según información aportada por UNE y Metrosalud, durante la realización del estudio Situación actual de la ciudad de Medellín en Tecnologías de Información y Comunicación, debemos destacar el hecho de que el 50% de las historias clínicas de la ciudad de Medellín se encuentran digitalizadas. Lo que da cuenta del avance de la ciudad hacia una gestión más eficiente de la información de pacientes o usuarios de los sistemas de salud.

La estrategia “Medellín, Ciudad del Conocimiento” propone a la Alcaldía de Medellín y a sus aliados en el ámbito de la e-Salud, continuar en la línea ya emprendida y avanzar en la mejora de los servicios de Salud ofrecidos a la ciudadanía gracias a la aplicación de las TIC. (Medellín Digital).

La Estrategia de la ciudad de Medellín en relación con la aplicación de herramientas tecnológicas para la mejora de los servicios de salud se propone los siguientes objetivos al 2020:

- a. Impulsar el desarrollo de servicios y aplicaciones de gestión centralizada de los servicios de salud.
- b. Potenciar el desarrollo e implantación de la Historia clínica.
- c. Proporcionar a la ciudadanía las herramientas y conocimientos necesarios para informarse, formarse y participar en el sistema de salud de Medellín.
- d. Favorecer el desarrollo de innovaciones en materia de e-Salud en un marco de colaboración. (Medellín Digital)

15. Recomendaciones

De acuerdo al estudio realizado en este ejercicio de investigación a través de la vigilancia tecnológica, se logra evidenciar avances en el tratamiento de temas complejos y fundamentales dentro de la configuración de una realidad inminente que es la estructuración de las Smart Cities o ciudades inteligentes, de acuerdo a estos, se plantean algunas recomendaciones que tiene que ver con el contexto nacional y local, con respecto a la aplicación de las TIC al sector de la salud pública como uno de los componentes fundamentales en la arquitectura de una Smart City, que busca el bienestar del ciudadano y la sostenibilidad de las ciudades.

En primer lugar se plantea la necesidad de establecer políticas gubernamentales que permitan generar ambientes normativos y de estandarización que brinden a los distintos actores involucrados en el ámbito de la salud (médicos, proveedores, pacientes, administradores, desarrolladores de aplicaciones, hospitales, laboratorios, entre otros) un proceso de interoperabilidad para acoplarse y funcionar al unísono, donde puedan comunicarse efectivamente y realizar sus actividades con agilidad y sin los procesos y las restricciones que los sistemas tradicionales les imponen, lo cual le ha costado al sistema de salud un elevadísimo costo de ineficiencia.

Por otro lado se plantea como recomendación para el contexto colombiano agilizar los procesos de adecuación de infraestructuras de comunicación que permitan un acceso a los servicios de salud independientemente de los lugares de ubicación, tanto de prestadores como pacientes, para esto se podría fortalecer, el uso de la Telemedicina.

Además frente a la problemática del acceso a la información y la capacitación del personal médico, paramédico, prestadores, administradores, que en el contexto actual es complejo, disperso y voluminoso se recomienda de manera imperativa gestionar el uso masivo de la eLearning (Educación electrónica) que se presenta como una herramienta oportuna y flexible, en donde la creación y difusión de contenidos de capacitación, y su administración pueden hacerse de manera económica y eficiente; ofreciendo a los profesionales del área de la salud una fuente casi que ilimitada de conocimiento, y a los administradores de recursos humanos una herramienta para la gestión de la información y la implementación de programas de capacitación disponibles en cualquier lugar.

Como complemento de la anterior recomendación, también es importante que las instituciones prestadoras de servicios de salud publiquen los avances que han venido desarrollando con el apoyo de las TIC en cada uno de los componentes de la e-salud, ya que se observa un panorama individualista, donde casi se llega al anonimato, es decir hay mucho desarrollo pero poco conocimiento expuesto, que permitan conocer las experiencias de estas instituciones y que motiven a avanzar en la investigación, desarrollo e innovación(I+D+i) del sector.

Es fundamental de igual manera considerar la implementación de herramientas como la inteligencia de negocios (BI) y minería de datos entre otros, que permitan analizar los grandes

volúmenes de datos, para hacer predicciones, tomar decisiones oportunas, este proceso debe iniciarse con una gobernabilidad de los datos donde su eje principal es trabajar en la calidad del dato, concepto que se encuentra con grandes falencias en las instituciones prestadoras de salud y las aseguradoras.

Para lograr la eficiencia en la integración de diferentes tecnologías y procesos que permitan brindar una mejor calidad en la prestación de los servicios de salud, es importante que tanto gobierno, universidades y prestadores del sector salud participen activamente en la construcción de los vectores de salud, planteado por el ministerio de las tecnologías y las comunicaciones.

Finalmente es adecuado plantear modelos económicos que den eficiencia a la gestión financiera de prestadores y aseguradores, disminuyendo trámites de pagos, recobros, contrataciones y glosas, que tanto le cuestan al sector.

16. Conclusiones

La vigilancia tecnológica permite visualizar el contexto de aplicación de las TIC a los proyectos de ciudades inteligentes a nivel mundial, logrando generar una información que da cuenta de las tendencias, estados del arte y perspectivas de la configuración de la tecnología en el ámbito de la urbanización social y de la integración de cada uno de los componentes de una ciudad inteligente como la movilidad, la energía, la infraestructura de ciudad, la salud, la conectividad, la gobernabilidad, la gestión ambiental, entre otros.

La vigilancia tecnología también permite ampliar el concepto de Smart Cities, no solo a la aplicación tecnológica, sino a la posibilidad de brindarle al ciudadano una mejor calidad de vida en términos de poder controlar y gestionar cada unos de los bienes y servicios que debe tener una ciudad para que sea auto sostenible.

En términos de innovación tecnológica, existen grandes diferencias a nivel mundial, en lo que se refiere a la aplicación, control y desarrollo de proyectos de Smart Cities, dado que se observa la concentración de proyectos en algunos aspectos fundamentales como: la movilidad, la energía, la conectividad y la salud, pero no se ve un país o ciudad que integre todos los servicios o componentes que demanda un Smart City, esto se da porque es un proceso que viene en evolución y que sus costos aún son muy altos y en países como los tercermundistas no han logrado definir políticas públicas claras que permitan, el desarrollo y ejecución de proyectos enfocados hacia una ciudad inteligente.

Concretamente en el sector de la salud, se ha logrado configurar un concepto llamado e-health fundamentado en las TIC, que ha direccionado las políticas de prestación de servicio, registro, accesibilidad, prevención, control, calidad y oportunidad de una vida saludable, dentro de las tendencias de un complejo urbanístico auto sostenible, que optimice los recursos y promueva el conocimiento por parte del ciudadano de aquellas herramientas que le permiten mejorar su calidad de vida.

Dentro de este sector de la salud, se ha logrado configurar una propuesta de una estructura integrada que permita el desarrollo de la e-health, que promueve la participación de los diferentes actores en lo que se refiere a proveedores, prestadores, aseguradores, usuarios y pacientes, desde un componente tecnológico en aspectos como: una historia clínica electrónica, telemedicina, m-salud, la interoperabilidad, la e-learning, soporte a la decisión clínica, la seguridad la información, inteligencia de negocios todo esto para conducir a un uso significativo de la tecnología con fines sociales en términos del mejoramiento de la calidad de vida del ciudadano.

La investigación permitió identificar las diferentes tendencias y avances en la aplicabilidad de proyectos de Smart Cities y dentro de estos de configuraciones de e-health a nivel mundial, donde se ve grandes avances en países europeos y estados unidos, mientras que en los países latinoamericanos se plantea más como una prospectiva en desarrollo, que como una realidad

puesta en marcha, dado que no hay políticas claras, ni condiciones dentro de la infraestructura que permitan evidenciar un compromiso real por parte de las políticas gubernamentales, en países como Argentina, México, Chile, Brasil y Colombia se observan trabajos de manera aislada en componentes de la e-health, pero que no se integran con una política pública, sino que han sido promovidos por algunas entidades de la salud.

Particularmente en el contexto colombiano se logra caracterizar los avances que se han tenido en la aplicación de las TIC en el sector de la salud, con propuestas como el nodo de salud promovido por el Ministerio de las TIC, que todavía está en una etapa de construcción y configuración de un proyecto gubernamental. De igual manera una de las ciudades que ha logrado mayor avance en la propuesta y aplicación de una perspectiva de ciudad inteligente es Medellín, con su política de Medellín digital, que ha ido integrando distintos sectores o componentes de la infraestructura de Smart City, como lo es la educación, la seguridad electrónica, la conectividad, la movilidad y la salud.

Finalmente, este trabajo está en permanente construcción, ya que hace parte de una investigación macro del grupo GIDATI de la Universidad Pontificia Bolivariana, quienes inicialmente revisan y aprueban el trabajo como grupo de expertos en TIC, pero que de igual manera se plantea la revisión por fuera de la universidad de un grupo de expertos del área de la salud que permitan convertir la vigilancia tecnológica que se propone desde este ejercicio de investigación en inteligencia competitiva para este sector.

Trabajos citados

- ADN. (28 de 10 de 2013). *ADN*. Recuperado el 26 de 11 de 2013, de ADN: <http://diarioadn.co/bogot%C3%A1/mi-ciudad/la-capital-fue-calificada-como-un-modelo-de-ciudad-sostenible-1.82693>
- Alcaldía de Medellín. (2011). *MDE Ciudad Inteligente*. Recuperado el 2013, de MDE Ciudad Inteligente: http://estrategia.medellin.co/estrategia/?page_id=37
- Alcaldía de Medellín. (09 de 09 de 2013). *Medellín todos por la vida*. Recuperado el 26 de 11 de 2013, de Medellín todos por la vida: <http://www.medellin.gov.co/irj/portal/ciudadanos?NavigationTarget=navurl://4f7a795af238b4f512c71f1fdf4ee883>
- AMETIC. (2012). *Foro TIC para la sostenibilidad*. España: AMETIC.
- CABO VALDÉS, J. A. (septiembre de 2009). *consulta teleco.es*. Recuperado el 25 de junio de 2013, de consulta teleco.es: http://www.consultateleco.es/periodistas/descargar.php?id_media=101.
- CARNICERO, J. y. (noviembre de 2010). Recuperado el 25 de junio de 2013, de <http://www.lacatedralonline.es/innova/system/Document/attachments/12351/original/IDCCiudadesinteligentes.pdf>
- Cintel*. (22 de 10 de 2011). Recuperado el 25 de 11 de 2013, de Ciudades Inteligentes: <http://cintel.org.co/innovacion/ciudades-inteligentes/>
- Comisión Distrital de Sistemas*. (2011). Recuperado el 20 de 11 de 2013, de Ciudades Inteligentes: <http://www.cds.gov.co/>
- Dirks, S., Gurdgiev, C., & Keeling, M. (2010).
- EL PAIS. (12 de Diciembre de 2010). *EL PAIS*. Recuperado el 26 de Noviembre de 2012, de EL PAIS: http://elpais.com/diario/2010/12/12/negocio/1292162603_850215.html
- ESCORSA, P., & MASPONS, R. (2001). *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva*. Madrid: Prentice Hall.
- FERNÁNDEZ, A. O. (septiembre de 2010). Recuperado el 24 de junio de 2013, de <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/40953/sps165-tics-salud.pdf>
- FERNÁNDEZ, A. y. (septiembre de 2010). Recuperado el 25 de junio de 2013, de <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/3/40953/sps165-tics-salud.pdf>
- GARCÍA G., A., & otros., O. R. (18 de julio de 2007). Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de http://www.upo.es/ghf/giest/documentos/desarrollo_territorial_y_local/garciaojedatorres07_ciudadinteligente.pdf
- GIDATI. (2013). *Ciudades Inteligentes*. Medellín: Univesidad Pontificia Bolivariana.
- HCGlobal group*. (25 de enero de 2013). Recuperado el 1 de mayo de 2013, de HCGlobal group: <http://www.hcglobalgroup.com/>

- healthIT.gov. (s.f.). Recuperado el 25 de julio de 2013, de healthIT.gov:
<http://www.healthit.gov/policy-researchers-implementers>
- Himss. (s.f.). Recuperado el 25 de julio de 2013, de Himss: <http://www.himss.org/library/topics?navItemNumber=17591>
- Hostalia. (03 de Diciembre de 2012). *HOSTALIA.COM*. Recuperado el 10 de Enero de 2013, de HOSTALIA.COM: <http://blog.hostalia.com/smart-cities-las-ciudades-del-futuro/>
- IBM. (25 de abril de 2013). *Visión de IBM sobre las smarted cities*. Recuperado el 6 de junio de 2013, de Visión de IBM sobre las smarted cities: <http://www.e-igualdad.net/sites/default/files/Elisa%20Martin,%20Visi%C3%B3n%20de%20IBM%20sobre%20las%20Smarter%20Cities.pdf>
- IDC Analyze the future. (Septiembre de 2012). *IDC Analyze the future*. Recuperado el 15 de Mayo de 2013, de IDC Analyze the future:
http://www.portalidc.com/resources/white_papers/IDC_Smart_City_Analysis_Spain_ES.pdf
- La Patria. (23 de Noviembre de 2012). *LA PATRIA.COM*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2012, de LA PATRIA.COM: <http://www.lapatria.com/tecnologia/las-ciudades-inteligentes-se-abren-al-mundo-20256>
- LÓPEZ JIMÉNEZ, M. (2006). La vigilancia tecnológica en las pempresas de biotecnología. En M. LÓPEZ JIMÉNEZ. *FARMESPAÑA INDUSTRIAL*.
- Medellín Digital. (s.f.). *Medellín Digital*. Recuperado el 19 de Julio de 2013, de Medellín Digital:
http://www.medellindigital.gov.co/nuestraestrategia/MedellinCiudaddelConocimiento/Paginas/Informacion_de_Salud_mas_cerca_de_todos.aspx
- Medellín Digital. (s.f.). *Medellín Digital*. Recuperado el 19 de Julio de 2013, de Medellín Digital:
<http://vivedigital.gov.co/idi/wp-content/uploads/2012/09/Agenda-Estrat%C3%A9gica-de-Innovaci%C3%B3n-Salud.pdf>
- Ministerio De Comunicaciones. (04 de 2008). *Aspectos metodológicos para la inclusión de los componentes de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC– en los Planes Territoriales de Desarrollo*. Recuperado el 10 de 11 de 2013, de Aspectos metodológicos para la inclusión de los componentes de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC– en los Planes Territoriales de Desarrollo.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. (de 09 de 2012). Recuperado el 23 de 10 de 2013, de Vive Digital I+D+i: <http://vivedigital.gov.co/idi/wp-content/uploads/2012/09/Agenda-Estrat%C3%A9gica-de-Innovaci%C3%B3n-Salud.pdf>
- Ministerio Tics. (Septiembre de 2012). *www.mintic.gov.co*. Recuperado el 20 de junio de 2013, de *www.mintic.gov.co*: <http://vivedigital.gov.co/idi/wp-content/uploads/2012/09/Agenda-Estrat%C3%A9gica-de-Innovaci%C3%B3n-Salud.pdf>
- MinSalud. (15 de 03 de 2013). *Plan decenal de salud Pública*. Recuperado el 11 de 10 de 2013, de Plan decenal de salud Pública:
<http://www.minsalud.gov.co/plandecenal/Documents/dimensiones/Documento-completo-PDSP.pdf>

- MinSalud. (15 de 03 de 2013). *Plan decenal de salud Pública*. Recuperado el 12 de 10 de 2013, de Plan decenal de salud Pública: <http://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Plan%20Decenal%20-%20Documento%20en%20consulta%20para%20aprobaci%C3%B3n.pdf>
- MORCILLO, P. (junio - julio de 2003). *madri+d*. Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de madri+d: <http://www.madrimasd.org/revista/revista17/tribuna/tribuna1.asp>
- OMS-OPS. (5 de diciembre de 2012). *intraMed*. Recuperado el 25 de junio de 2013, de intraMed: <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=78457>
- ovtt.org. (Noviembre de 2012). *Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2012, de Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología: <http://www.ovtt.org/vigilancia/inteligencia-competitiva>
- PALOP, F., & VICENTE, J. M. (febrero de 1999). Recuperado el 10 de diciembre de 2012, de <http://www.slideshare.net/acuchozuniga/potencial-vtec-palopespana>
- Portafolio.co. (20 de Abril de 2012). *Portafolio.co*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2012, de Portafolio.co: <http://www.portafolio.co/economia/ciudades-inteligentes-son-el-futuro-la-poblacion-mundial>
- ROBINSON, R. (26 de septiembre de 2012). *el técnico urbano*. Recuperado el 6 de junio de 2013, de el técnico urbano: <http://theurbantechnologist.com/2012/09/26/the-new-architecture-of-smart-cities/>
- RODRIGUEZ A., A. (17 de abril de 2013). *Que pasa energia*. Recuperado el 1 de mayo de 2013, de Que pasa energia: <http://quepasaenergia.cl/index.php/interconectados/item/1492-smart-cities-en-el-mundo-ciudades-brillantes>
- Secretaría de Educación de Medellín. (04 de 10 de 2013). *Medellín portal educativo*. Recuperado el 26 de 11 de 2013, de <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Paginas/ciudad-inteligente-inclusiva-medellin.aspx>
- SITP. (18 de 09 de 2013). *SITP*. Recuperado el 26 de 11 de 2013, de http://www.sitp.gov.co/publicaciones/informacion_general_pub
- Telefonica. (09 de Mayo de 2011). *Telefonica*. Recuperado el 26 de Noviembre de 2012, de Telefonica: http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/DYC/SHI_441-AFONDO-TID-Smart_cities/seccion=1188&idioma=es_ES&id=2011050916510001&activo=4.do
- Zabala-Iturriagoitia, J. (2012). La vigilancia tecnológica como una herramienta para la gestión de la innovación. *Cuadernos de gestión-especial innovación*, 105-124.