

Ciudades inteligentes, una visión holística al desarrollo sostenible

Benjamín Antonio Ceballos Ceballos¹

Resumen

Hoy en día encontramos diversas definiciones del concepto de ciudad inteligente y dependiendo de quién la escriba es el enfoque en el que se desarrollará, por ejemplo las empresas privadas, basan su concepto en el uso exacerbado de la tecnología para mejorar los procesos productivos, las instituciones públicas generalmente se enfocan en la optimización de los servicios y recursos, ofreciendo considerables mejoras de estos a bajo costo y adicionalmente se hace presente la academia que se basa en la constante investigación de lo que es una ciudad inteligente cuyo foco principal es mejorar la calidad de vida de los habitantes, es por esto, que este trabajo abordará las múltiples definiciones que se encuentran en la literatura científica y tratará de converger dichas miradas con el objetivo de proponer una definición integral y holística de lo que es una ciudad inteligente, además se estudiarán los componentes esenciales que estas ciudades deben tener para ser clasificadas como inteligentes, entendiendo que el rol de estos elementos son claves para el óptimo funcionamiento de una “Smart City”, se mencionaran algunos de los diversos indicadores que existen para medir el éxito de una ciudad inteligente y finalmente se ejemplificará con casos reales de éxito en el ámbito turístico, cultural, de transporte, a nivel educacional, calidad de vida, salud, eficiencia energética, uso sustentable del territorio entre otros.

Conceptos clave: Ciudad inteligente, desarrollo sustentable, calidad de vida.

Introducción

En esta investigación se abordará el concepto de ciudad inteligente, estudiando los principales elementos que existen en la literatura científica como por ejemplo: gobierno inteligente, quien tiene la misión de realizar una correcta gestión del territorio optimizando los recursos de manera eficiente además tiene el deber de mejorar los procesos gubernamentales para los ciudadanos, a través de mecanismos como el “e-gob” o realizando actividades de participación ciudadana, también se hará referencia a la economía inteligente cuya misión es incentivar la inversión, mantener una economía libre de residuos que sea consiente del ecosistema que es parte, donde la creatividad y la innovación son ejes fundamentales para garantizar el óptimo funcionamiento de esta, junto con lo anterior es importante mencionar la infraestructura inteligente, que tiene el deber de conectar a través de las tecnologías de la información y comunicación a la ciudad entera con sistemas como el wifi o la fibra óptica, los ciudadanos inteligentes son los actores principales de esta ciudad ya que sin ellos no existiría dicho concepto, es más si ellos no fueran parte de esta ecuación, ni siquiera podríamos estudiar el término ciudad, otro concepto que se estudiará es la calidad de vida inteligente, este elemento tiene la particularidad de enfocarse en el bienestar de los

¹ Estudiante de magister en gestión del patrimonio y turismo sostenible, Universidad Autónoma de Chile, benjamincebillos95@gmail.com

ciudadanos a través de programas de salud, educación, recreación y demás, otro componente relevante a estudiar es la movilidad inteligente pensada en el funcionamiento de una ciudad sin problemas de congestión vehicular, con la utilización de energías renovables para el desarrollo de la plaza automotriz ya sea pública o privada y está enfocada en el uso de medios de transporte alternativos y sustentables, como las bicicletas, scooters eléctricos o simplemente recorrer la ciudad a pie, finalmente analizaremos el medio ambiente inteligente, territorio en el cual se desenvuelven las ciudades inteligentes, empero este desarrollo debe ser de manera sostenible y consiente a través de la optimización de los recursos, la utilización de energías limpias como la solar o la eólica y preservar el medio biótico que se encuentra en el entorno. Cada elemento posee diversas características sin embargo tienen como objetivo común la búsqueda de una mejor calidad de vida para los ciudadanos.

Junto con lo anterior haré mención a los principales indicadores de los elementos que componen este complejo sistema urbano, estos parámetros tienen como objetivo medir la eficacia de la ciudad inteligente a través de índices específicos, como el nivel de pobreza, los tiempos de transporte del hogar al lugar de trabajo, el nivel de los salarios de los ciudadanos, índices de felicidad de estos, calidad del transporte público, facilidad de acceso y movilidad entre muchos otros.

Cabe destacar que este artículo nace de la necesidad de generar un análisis crítico del concepto de ciudad inteligente con el objetivo final de proponer una definición holística e integral del concepto que sea claro y preciso para los lectores y por sobre todas las cosas que sea de fácil ejecución por parte de los tomadores de decisiones que tengan acceso a este documento y es ahí donde nace la siguiente pregunta: ¿es posible generar una única definición del concepto de ciudad inteligente?

Finalmente se realiza un análisis a los elementos que componen las ciudades inteligentes, se logra responder la pregunta planteada, se lleva a cabo una importante aclaración en relación con la aplicación de este modelo de desarrollo territorial, ya que no existe una receta única que garantice el éxito de la ciudad en los distintos países del mundo, puesto que, cada región tiene realidades distintas lo que dificulta aún más llevar a cabo este modelo de gestión urbana.

Ciudad inteligente

El concepto de ciudades inteligente nació a comienzos de la década de los noventa debido a los problemas de contaminación que existían en las urbes de la época, específicamente a las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y a la poca sustentabilidad que presentaba la industria energética de ese tiempo (Achaerandio *et al.*, 2011; Mata, 2012; Toris, Arteaga and Aguilar, 2018; Ramírez, 2019), si bien en ese momento no se hablaba de ciudad inteligente como tal, estaban llegando a increíbles avances en los living lab de Europa y se empieza a desarrollar el internet de las cosas y las tecnología de información y comunicación (TIC) como elemento clave para el avance de la sociedad (Falkonerth, 2020).

Este concepto nace debido al crecimiento exponencial y descontrolado de las ciudades dando origen a las “megaciudades” (ciudades con más de 10 millones de habitantes) como Nuevo York, Ciudad de México y Tokio, y a la necesidad de administrar de forma eficiente

dicho territorio (Matus and Ramírez, 2016), esta idea se ve estimulada por tres actores principales, las empresas privadas, instituciones públicas y la academia. Con el pasar de los años el concepto de una ciudad inteligente toma fuerza y se empieza a desarrollar en diversos países del planeta.

Mata define a una ciudad inteligente como: “sistema de sistemas integrados cuyo último objetivo es mejorar la calidad de vida de sus habitantes y asegurar su desarrollo económico sostenible” (mata, 2012: 982).

Según Popescu & Radu (2016) Las ciudades inteligentes son la evolución de ciudades ya existentes, donde se pretende optimizar gran variedad de servicios tangible e intangibles, tales como la infraestructura, el sistema de gobierno, la eficiencia energética, la correcta administración de los recursos renovables, el capital humano y la intelectualidad que puedan aportar las empresas, entre otros elementos.

Matus & Ramírez proponen la siguiente definición: “Núcleos urbanos donde la tecnología se pone al servicio de los ciudadanos para gestionar el entorno urbano de forma inteligente y mejorar su calidad de vida”(Matus & Ramírez, 2016: 9). Bajo este prisma los ciudadanos no son un eje esencial de la ciudad, si no que más bien son los receptores de los beneficios de una metrópoli tecnologizada, dejando a un lado la importancia y relevancia que estos debiesen tener en la sociedad inteligente.

La Organización de las naciones unidas (ONU), define ciudades inteligentes como “aquellas que usan la tecnología como herramienta para optimizar la eficiencia de la urbe y de su economía, siempre y cuando sirva para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y proteger la naturaleza” (ONU, 2016 s.p).

El grupo de interplataformas de ciudades inteligentes en España define una ciudad inteligente como “aquella que mediante la incorporación de tecnologías, procesos y servicios innovadores garantiza su sostenibilidad energética, medioambiental, económica y social, para mejorar la calidad de vida de las personas y favorecer la actividad empresarial y laboral” (GICI, 2015: 9).

Toris et al. exponen a las ciudades inteligentes como “urbes que adoptan modelos de planificación y acción basados en la implementación de infraestructuras relacionadas al uso de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación), para obtener información auxiliar en la toma de decisiones, frente a los problemas de las regiones urbanas, que constituyen amenazas a la sustentabilidad de las ciudades” (Toris et al, 2018: s.p).

En la realidad teórica existen muchas definiciones y es aquí donde Hollands (2008) comenta que la polifonía de las ciudades inteligentes, es un grave error, provoca confusión en los conceptos claves y una tergiversación en la palabra, relacionando elementos que no tiene concordancia alguna con lo que es una Smart City, empero todas las definiciones tienen una característica que es redundante, esto se debe a que siempre se está en busca de la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y para lograr dicho objetivo, en el año 2011 Achaerandio et al mencionan algunos elementos principales para la composición de esta ciudad inteligente a) gobierno inteligente, b) edificios inteligentes, c) movilidad inteligente, d) energía y medio ambiente inteligente, e) servicios inteligentes, todos estos componentes necesitan de soportes básicos o fuerzas facilitadores como lo son el uso de las tecnologías de

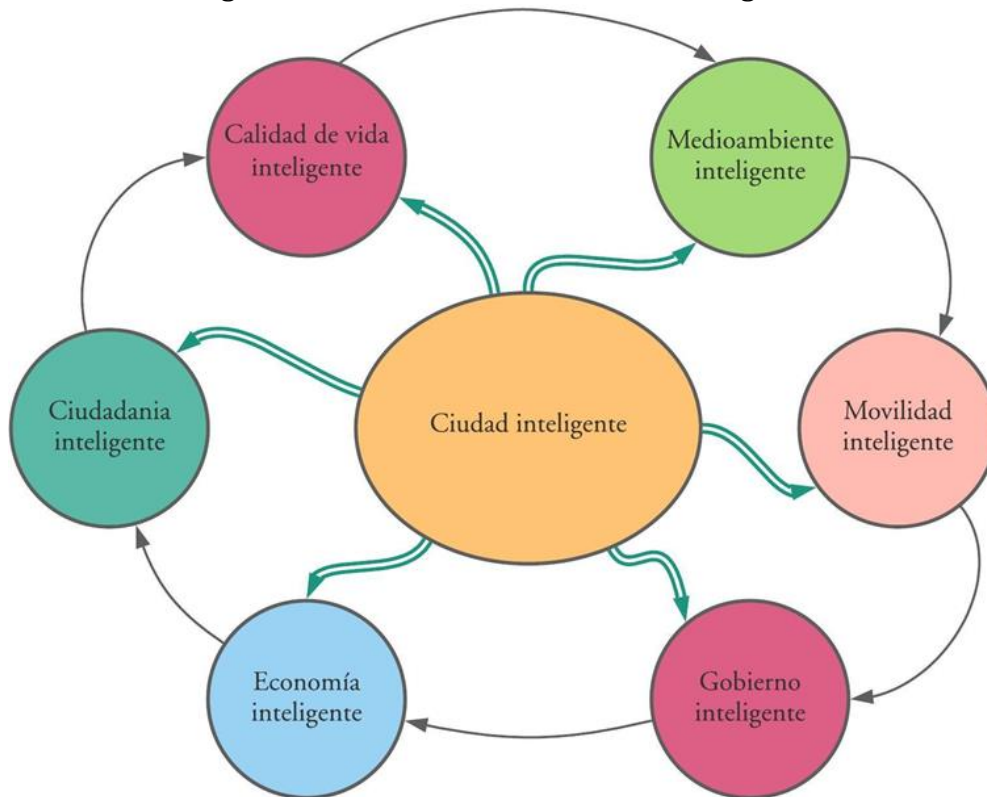
la comunicación e información, la economía nacional y finalmente las personas, quienes son los usuarios de estas ciudades.

Un año más tarde (Lombardi *et al.*, 2012) complejiza los elementos que componen a una ciudad inteligente, manteniendo algunos, cambiando otros y lo más importante es que incorpora 60 indicadores a cada uno de los 5 nuevos clústeres, a) economía inteligente, b) ciudadanos inteligentes, c) gobierno inteligente, d) medio ambiente inteligente, e) calidad de vida inteligente (traducción propia).

Este cambio en los elementos de una ciudad inteligente es consecuencia del nuevo foco con el que se estudia el concepto de Smart city, ya que las personas pasan de ser usuarios/clientes de esta ciudad a ser actores principales de ella, involucrándose al nivel de ser un engranaje importante, su relevancia es tal, que cualquiera de los otros 4 elementos puede fallar y la ciudad seguiría adelante, pero si la ciudadanía falla o simplemente no existe, no podríamos hablar de urbe inteligente, ni siquiera podríamos estar estudiando el fenómeno de ciudad como tal.

El índice de ciudad inteligente (ICS) utilizan una metodología basada en la encuesta de 120 personas de cada metrópoli, que se cimienta en áreas claves para el desarrollo de las urbes y se diferencian bastante de la literatura científica, los elementos son: a) salud y seguridad, b) movilidad, c) actividades, d) oportunidades y e) gobernanza, además clasifica las ciudades según el índice de desarrollo humano (IDH) de la Organización de las Naciones Unidas. (IMD World Competitiveness Center - Centre for Innovative Cities - IMD Smart City Observatory [IMD-SUTD], 2020).

Figura 1: Elementos de una ciudad inteligente



Fuente: Elaboración propia

Finalmente (Giffinger *et al.*, 2007; Herrera and Sánchez, 2012; Mishra, 2013; Kaczorowski, 2014; Albino, Berardi and Dangelico, 2015; Correira, 2017) plantean que una ciudad inteligente debe constar de 6 pilares fundamentales (figura 1) con una sinergia intrínseca entre ellas, a) gobierno inteligente, b) ciudadanía inteligente, c) medioambiente inteligente, d) economía inteligente, e) calidad de vida inteligente y f) transporte/movilidad inteligente. Para lograr esta compenetración es necesario el compromiso del gobierno, como ente impulsador y facilitador de políticas públicas que permitan el sencillo y rápido progreso de las otras aristas mencionadas para potencia su desarrollo, junto con ello es preciso que las empresas privadas la academia y la ciudadanía estén profundamente involucradas con el proyecto de crear un ciudad inteligente.

Economía inteligente

Según Stübinger & Schneider (2020) la economía inteligente es uno de los pilares más importante para el desarrollo la ciudad y se entiende como el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las actividades de las empresas. (Dirks and Keeling, 2009) Junto con lo anterior debemos entender que esta economía se debe desarrollar de formas sostenible, fomentando la innovación, la inversión local y extranjera, esta debe ser competitiva, transparente, eficiente y productiva impulsando las mejoras tecnológicas para la correcta gestión y desarrollo de las actividades dentro de la urbe. Un punto relevante dentro de esta economía inteligente es la retención y atracción del talento humano, a través de la innovación y el apoyo a los emprendedores locales fomentando su creatividad para finalmente concluir en empleos para los ciudadanos.

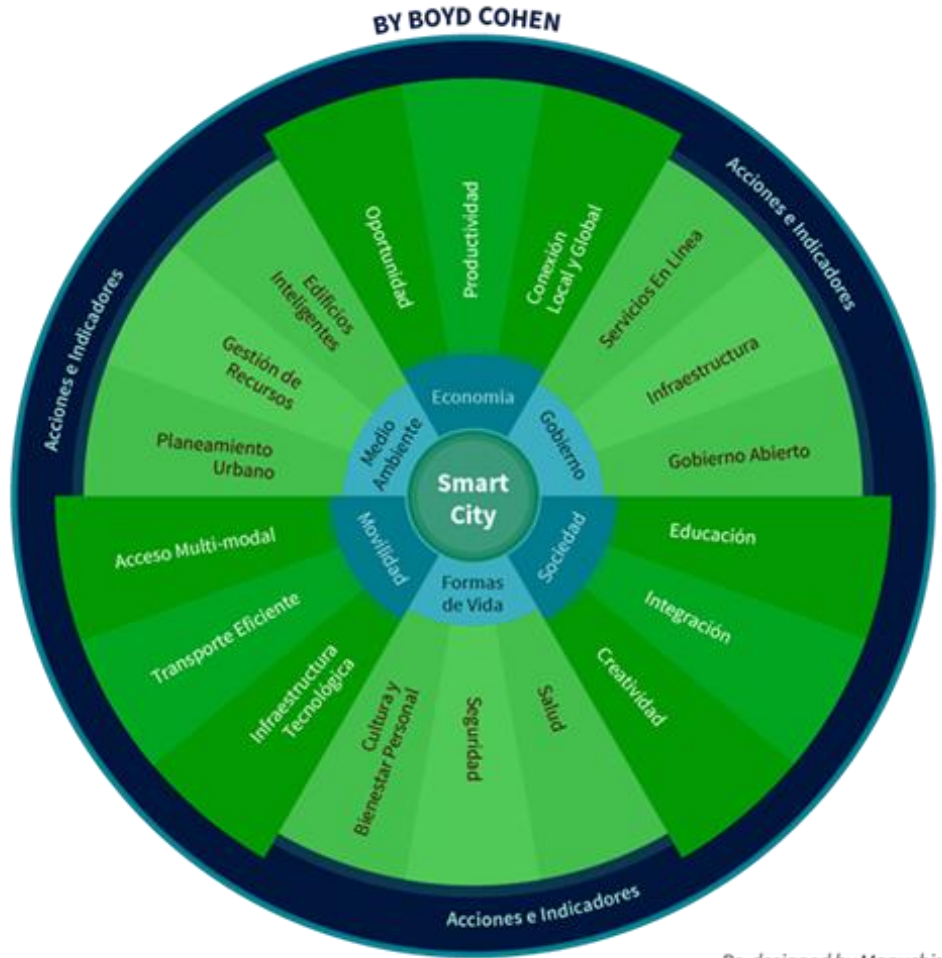
El uso de las nuevas tecnologías abre paso a una economía digital, e-commerce & e-bussines, las criptomonedas o bitcoin, la tecnología de comunicación por campos cercanos (NFC) también conocida como “tap and go”, son elementos propios de una crematística inteligente que deben ser adaptadas por las empresas públicas y privadas, ya que ellas son el motor que impulsa este tipo de economía, junto con lo anterior las compañías tiene que tener la capacidad de adaptarse a los nuevos mercados, flexibilidad comercial, co-work, y ajustabilidad al contexto social, para ser parte de este complejo sistema.

El uso de indicadores es un elemento clave para poder medir y potenciar la economía inteligente. Herrera y Sánchez en el 2012 proponen que los indicadores deben estar ligados a conceptos como: a) productividad, b) emprendimiento, c) dinamismo del mercado laboral, por otro lado (Berra, 2013) propone siete indicadores: a) espíritu innovador, b) iniciativa empresarial, c) imagen económica y marca comercial, d) productividad, e) flexibilidad del mercado laboral, f) arraigo internacional, g) capacidad de transformar. El Doctor y profesor Boyd en el año 2014, realizó un estudio de la inteligencia de once ciudades en Chile y propuso un elemento llamado la “Rueda de la ciudad inteligente” (figura 2) y en el ámbito económico utilizó cinco indicadores para evaluar la inteligencia de dicho elemento en las ciudades; a) nuevos emprendimientos, b) I+D, c) producto interno bruto (PIB) per cápita, d) empresas de tecnologías de la información y comunicación y finalmente e) eventos internacionales realizados en las urbes. Finalmente (Correira, 2017) valora la inteligencia de la economía bajo nueve indicadores a) Cantidad de nuevas patentes comerciales por año por cada 100 mil habitantes, b) producto interno bruto (PIB) per cápita, c) cantidad de habitantes, d) tasa de desempleo, e) porcentaje de la población nacida en el extranjero sobre la población, f)

cantidad de aeropuertos, g) cantidad de habitaciones de hoteles en la ciudad, h) cantidad de turistas que visitan la ciudad, i) cantidad de eventos de carácter internacional.

En definitiva, una economía inteligente debe ser abierta, transparente, competitiva, sostenible y a través de las tecnologías de comunicación y de la información tiene que fomentar un desarrollo local que sea innovador, creativo, eficiente, productivo, con capacidad de generar empleo, atraer y mantener el talento humano en el territorio, capaz de adaptarse a las necesidades de los ciudadanos, ser dinámica en el mercado y multidisciplinaria.

Figura 2. Rueda de la ciudad inteligente



Re-designed by Manuchis.

Fuente: Boyd Cohen 2014

Gobierno inteligente

Es uno de los elementos que facilitan el óptimo desarrollo de una ciudad inteligente, (Instituto de estudios urbanos, 2017) este debe ser transparente y abierto a la comunidad social y empresarial, capaz de genera tantos data set como le sea posible con el fin de crear conocimiento que este a merced de la ciudadanía. Según Castro & Pinzón:

“Un territorio inteligente es aquel donde sus gobernantes están cada vez más cerca para atender de manera oportuna las necesidades de la gente, donde se promueven los espacios de

participación y construcción colectiva de ciudad un territorio inteligente es el que brinda a sus ciudadanos trabajos de calidad y bien remunerados en función de la productividad. Por último, promueve el uso del transporte público masivo y medios activos para garantizar la movilidad eficiente de las personas” (Castro & Pinzón, 2016: 15).

Es importante mencionar que un gobierno inteligente debe ser la base del desarrollo comercial a través de tecnologías habilitadoras que permitan el desenvolvimiento de la economía (Neirotti *et al.*, 2014). Un ejecutivo eficiente es participativo e incluyente, mejora los procesos internos de administración y gestión, fomenta políticas públicas que sirvan como guía para el desarrollo de la ciudad (Herrera and Sánchez, 2012), siempre con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas, estrechando la brecha social que existe, aumentando la productividad, utilizando los recursos de manera eficiente, sustentable y con una visión sólida a largo plazo (30-50 años) que permita darle continuidad a los planes municipales sin importar quién sea el líder del gobierno de turno (Castro and Pinzón, 2016).

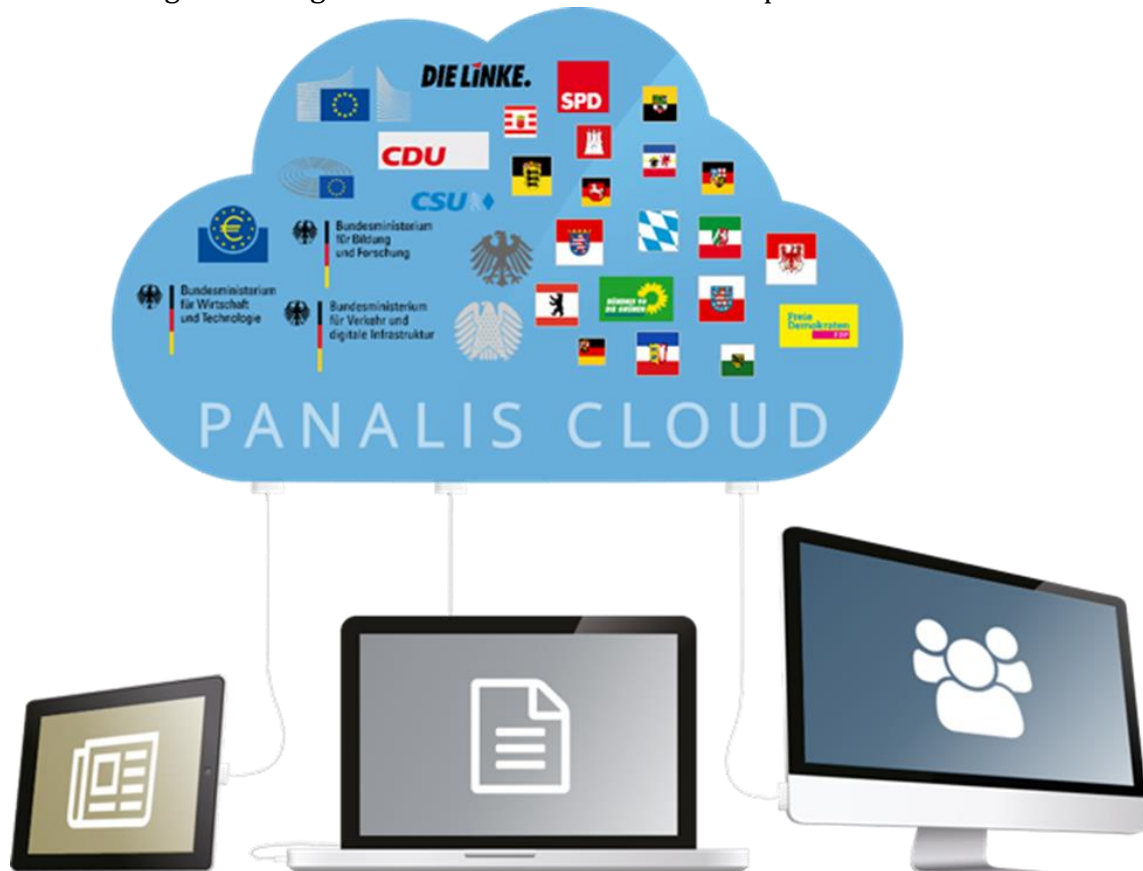
Un gobierno inteligente utiliza las posibilidades que ofrece las conexiones en red de los sistemas para asegurar un correcto funcionamiento de los servicios ofrecidos, se alimenta de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para ofrecer sus servicios de forma digital a través del e-gobierno y es capaz de cambiar la lógica de problemas, entendiendo que para ser una administración inteligente debe anticiparse a los problemas y demandas de la ciudadanía, dejando atrás el sistema de problema-solución y trabajando bajo una perspectiva de entregar la solución antes de que comience el problema.

Según Berra “Un gobierno inteligente, caracterizado también por cuatro componentes (participación en la toma de decisiones, servicios públicos y sociales, gobernanza transparente, estrategias políticas y perspectivas)” (Berra, 2013: 15). Para ello se aplican diversos indicadores tales como: a) institucionalidad, b) servicios en línea, c) recolección y procesamiento de la información, d) datos abiertos, e) privacidad y seguridad, f) atención de emergencias (Correira, 2017), junto con estos es preciso entender que el gobierno inteligente tiene 4 funciones que son de vital importancia para su éxito: a) proteger los datos; la información hoy en día es poder, mientras mayor sea la información que manejamos mejores decisiones se podrán tomar en términos de estrategias políticas es por eso que es de vital importancia la protección de estos, b) fomentar la participación ciudadana; para gestionar un territorio de forma efectiva es necesario crear una conciencia social sobre la región y para ello la participación ciudadana cobra un particular protagonismo a la hora de tomar decisiones sobre los procesos de desarrollo que se están generando en su localidad, si la ciudadanía está informada y participa de dichos procedimientos, se genera una identidad única y se legitiman, c) como se beneficia la ciudad; es relevante la priorización de los servicios que el gobierno inteligente va a ofrecer, para eso, la generación de datos a través de las plataformas digitales que utilizan los ciudadanos son importante para garantizar el éxito de la ciudad, d) generar un impacto político; este es uno de los grandes desafíos que tiene los gobiernos inteligentes ya que el ejecutivo debe ser capaz de unir a sus detractores como sus partidarios y generar un cambio que trascienda en el tiempo sin considerar quien sea el líder político de turno (Behrens, 2020).

Junto con los indicadores mencionados anteriormente es imperativo el uso de las aplicaciones ciudadanas donde la población pueda interactuar directamente con las autoridades para manifestar sus necesidades de forma digital e inmediata, también existen

herramientas de gestión gubernamental como “PANALIS” (figura 3) que le permiten al gobierno anticipar las áreas sensibles o más problemáticas de la ciudad a través de sensores y de la interacción de la ciudadanía a través de la plataforma.

Figura 3. Diagrama del funcionamiento de la aplicación PANALIS.



Fuente: Página web oficial de la aplicación. <https://www.panalisis.de/en/ourproducts/>

Como dicen Bouskela et al:

“La meta de los gestores en este momento debe ser diseñar proyectos adecuados al tamaño de la ciudad, que usen tecnologías modulares y expansibles, con estándares abiertos de amplia adopción, que puedan ser combinadas con plataformas colaborativas, conectadas con la población por medio de aplicaciones móviles de fácil uso. Y vincular a ese conjunto un proyecto de datos abiertos, Big Data y Analytics que permita tomar decisiones rápidas y eficientes, además de extraer análisis predictivos” (Bouskela et al., 2016, p53).

Medioambiente Inteligente

El entorno en el cual se desarrolla una ciudad inteligente es indispensable para su funcionamiento, este ambiente debe estar interconectado a través de redes de banda ancha, Wifi y fibra óptica con el fin de proporcionar el traspaso de información y comunicación por las diferentes infraestructuras que componen esta ciudad inteligente (Bouskela *et al.*, 2016). Dicha infraestructura es una combinación entre los elementos físicos y digitales (Stübinger

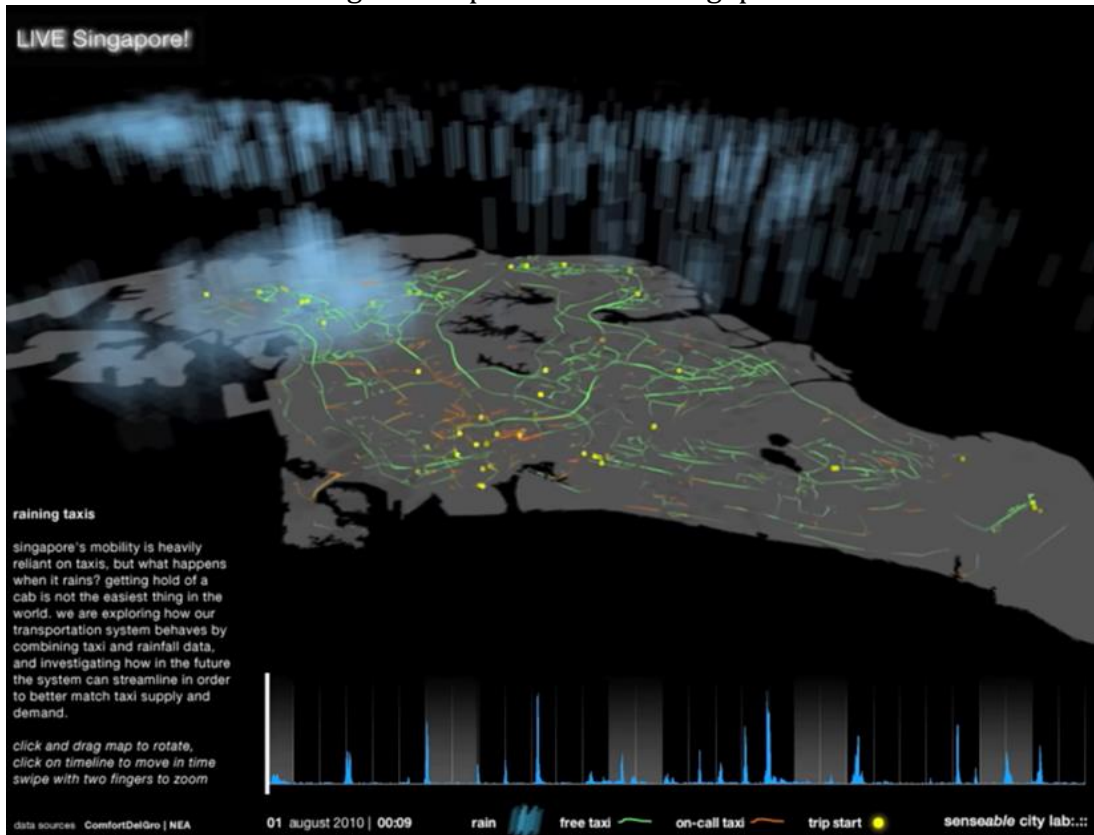
and Schneider, 2020) y debe estar orientada a facilitar la vida de los ciudadanos, la sostenibilidad ambiental, gestión sostenible de los recursos renovables, disminución de los agentes contaminante y/o huella de carbono, mejora de la calidad del aire, edificios sustentables y gestión de los desechos. (Berra, 2013; Bouskela et al., 2016; Correira, 2017; Herrera & Sánchez, 2012, Instituto de estudios urbanos, 2017).

Ejemplo de lo anterior es el caso de Curitiba en Brasil, quienes adaptaron la configuración urbana de la ciudad y crearon un sistema de parques en las orillas del río principal de la ciudad con el fin de evitar inundaciones, ya que esta zona de arboleda absorbe el agua impidiendo un desastre. Este es un claro ejemplo de gestión de los recursos esenciales como lo es al agua, además va en congruencia con los 17 objetivos del desarrollo sostenible y que propone la ONU, otro ejemplo en relación al manejo del agua, pero esta vez se trata de la escases del recurso hídrico, es el caso de Las Vegas (Estados Unidos), esta ciudad a través de sensores en la tierra miden el nivel del agua y cuando esta llega a un nivel suficientemente seco, envían una alerta a la central de información quienes de forma remota activan el sistema de riego de la ciudad(Instituto de estudios urbanos, 2017).

Ejemplos hay varios, sensores de calidad del aire es Santander (España), sensores en las cañerías de agua para evitar fugas, sensores de iluminación led para bajar la intensidad de los focos cuando no hay actividad ciudadana, planes para reducir la emisiones de carbono de los edificios (fábricas principalmente) como lo es el caso de Melbourne (Australia), pero uno de los ejemplos más integrales del concepto medioambiente inteligente es el caso de Singapur, ciudad número 1 en el ranking Smart City Index realizado el año 2020, esta ciudad cuenta con una aplicación (figura 3) que permite a los usuarios generar datos en tiempo real a través de un sistema de retroalimentación ciudadano que entrega información otorgada por personas de la urbe en relación al tráfico, transporte público, apertura de tiendas, stock de productos, con el objetivo de que los ciudadanos tomen mejores decisiones en base a la información que esta aplicación entrega, este proyecto de denomina “LIVE Singapur”(Rodríguez and Gil, 2014).

Al igual que los elementos anteriores el medioambiente inteligente se evalúa bajo múltiples indicadores, Correira, (2017) propone directrices para evaluar el óptimo funcionamiento del medioambiente iteligente: a) infraestructuras sostenibles, b) la energía, c) huella de carbono, d) calidad del aire, e) generación de desperdicios, f) consumo de agua y g) planeamiento urbano. Ramírez en el año 2019 propone quince indicadores respectivamente a) edificios en la ciudad con certificación de sustentabilidad LEED, b) porcentaje de infraestructuras comerciales e industriales con contadores inteligentes, c) porcentaje de viviendas con contadores inteligentes, d) porcentaje de uso de energías limpias sobre el total del uso de energía, e) legislación para mejorar la eficiencia energética, f) consumo de energía eléctrica (kwh) por habitante por año, g) emisión de dióxido de carbono per cápita en toneladas por año, h) media de concentración diaria de nitrógeno, i) concentración de partículas finas, j) volumen total de desechos generados por la ciudad en kilos por persona por año, k) porcentaje de desperdicios sólidos reciclado, l) total de consumo de agua per cápita litros por día, m) metros cuadrados de espacio verde útil por habitante (zona urbana), n) cantidad de árboles en espacios urbanos, o) existencia de planes de resiliencia y adaptación al cambio climático.

Figura 4: Aplicación Live Singapur.



Fuente: Página web: <https://www.ecointeligencia.com/2013/10/live-singapore/>

Movilidad Inteligente

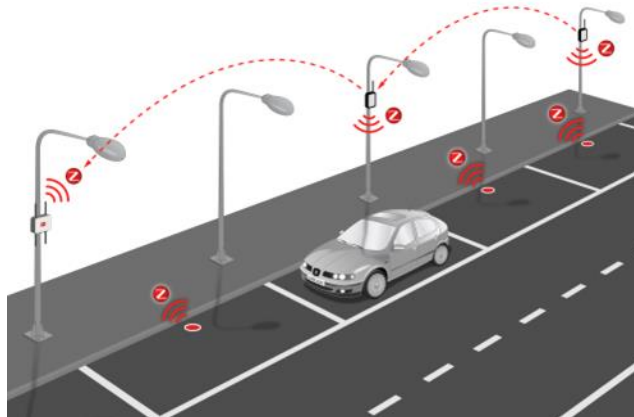
Este concepto nace debido a los problemas viales que existen en las diversas ciudades. La movilidad inteligente brinda soluciones a la congestión vehicular que existe en las “megaciudades”, fortalece la precaria infraestructura vial tomando en consideración la magnitud del parque automotriz de la urbe, el deficiente sistema de movilización pública y los grandes volúmenes de dióxido de carbono producido por los medios de transporte convencionales (Instituto de estudios urbanos, 2017).

Según el autor Ruiz, “los territorios inteligentes se recorren a pie” (Ruiz, 2016: 18) esto se basa en una ciudad que opta por construir rutas interconectadas con los servicios básicos principales (farmacias, colegios, lugares de esparcimiento, trabajo, etcétera) de tal forma que puedas recorrerla a pie, sin la necesidad de algún medio de transporte, ya sean tradicionales o vanguardistas, para este tipo de movilidad es necesario mejorar las condiciones de infraestructura de ciudad, con aceras en perfectas condiciones, lugares para descansar, espacios aptos para protegerse del sol y la lluvia y tiene que ir acompañada de un ambiente urbano armónico con un diseño paisajístico agradable que permita que esta caminata sea una acción llevadera y grata

La idea de una movilidad inteligente está fuertemente vinculado con el uso de las tecnologías de información y comunicación, junto con esto, se basa en la utilización de un sistema de transporte sustentable como las bicicletas, autos eléctricos, scooter entre otros,

es por esto, que las aplicaciones han tomado un gran protagonismo, desarrollándose plataformas que informan el nivel de congestión vehicular para posteriormente brindar la mejor y más rápida ruta, aplicaciones que entregan información en tiempo real de la duración de traslados del transporte público o sensores ubicados en los semáforos que van midiendo el nivel de atochamiento de automóviles en las calles y cambia la configuración de los semáforos para hacer más expeditas las avenidas, otras medidas que nacen a partir de una movilidad inteligente es el uso de bicicletas compartidas (Itaú Bike) o de vehículos compartidos (Karpool) que han demostrado ser una excelente opción para el desarrollo de una ciudad inteligente, un ejemplo claro es el caso de “Copenhague Wheel” se trata de un pequeño motor eléctrico que se instala en la rueda trasera de las bicicletas convencionales que a través de sus sensores es capaz de captar información tal, como el nivel de ruido, la temperatura, las condiciones del camino, etcétera y mediante una aplicación instalada en el celular se configura el motor y sirve como un panel de control, además esta rueda utiliza la energía cinética del pedaleo para cargarse y se guarda en el momento de frenado para optimizar el esfuerzo al pedalear (Rodríguez and Gil, 2014) de esta manera estamos reduciendo los agentes contaminantes en el medio ambiente, optimizando los recursos de forma sustentable, descongestionando el sistema vial de la ciudad, disminuyendo los tiempos de traslados de los ciudadanos y por consecuencia mejorando la calidad de vida de estos. Otro ejemplo interesante de movilidad inteligente es el caso España con el Proyecto “Smart Santander” (figura 5) que busca un sistema de estacionamientos inteligentes a través de sensores detectando el nivel de ocupación de esté y enviando alertas a los conductores cuando se desocupe una plaza, cuando se exceda el tiempo máximo de permanencia en el estacionamiento, he incluso te permitirá reservar un cupo, esta última acción es muy utilizada por las empresas que se dedican a realizar reparto de mercaderías.

Figura 5 (sistema de sensores de estacionamiento, proyecto “Smart Santander”)



Fuente: Página web: <https://www.xataka.com/automovil/smart-santander-inicia-el-despliegue-de-sensores-de-aparcamiento>

Los indicadores utilizados en esta ocasión se basan en a) acceso local e internacional, b) disponibilidad de infraestructuras que utilicen tecnologías de la información y comunicación, c) sistema de transporte sostenibles e innovadores, d) seguridad, e) tiempos de desplazamiento.(Herrera and Sánchez, 2012; Berra, 2013; Rodríguez and Gil, 2014; Correira, 2017).

Ciudadanía inteligente

Se basa en una interacción constante entre la ciudad y los ciudadanos a través de las tecnologías de información y de la comunicación (TIC), generando una cohesión inclusiva en la sociedad y fomentando su creatividad (Instituto de estudios urbanos, 2017). Como dice (Rodríguez and Gil, 2014) “una ciudad inteligente siempre debe buscar la integración social usando la tecnología al servicio de las personas, reduciendo los efectos de la desigualdad y la discriminación y facilitando la accesibilidad no solo para personas con discapacidad, sino para todas” hay que entender que la sociedad inteligente abarca ámbitos desde la educación, salud, turismo y las conecta entre sí. Desde este punto de vista la ciudadanía inteligente es aquella participativa y colaborativa, un ejemplo de esto es la creación de una plataforma colaborativa vecinal donde se generan información, se prestan servicios, ayudas sociales, organización de actividades, se organizan para realizar las compras del supermercado o simplemente llevar a los niños al colegio.

Uno de los pilares fundamentales de la ciudadanía inteligente en la educación. La incorporación de tecnologías en todos los niveles educacionales con el objetivo de estimular la creatividad de los estudiantes y fomentar la innovación de la población, desde los más pequeños hasta los más adultos, junto con esto hay varios casos de éxito a nivel mundial como Singapur o algunas ciudades de Colombia como Cali, que trabajan con aplicaciones educacionales como “Khan Academy”(figura 6) en donde suben información de los estudiantes como las notas, informes de desarrollo educacional, noticias importantes para los padres, organización de eventos entre otras funciones, de esta manera se fortalece la calidad educativa y se reducen las brechas digitales que existen (Guzmán, Gallo and Piedrahita, 2018).

Figura 6 (interfaz de Khan Academy)

Panel del profesor

Puntuación de tareas

Aquí está cómo le fue a tus estudiantes en el contenido que les asignaste. Puedes pulsar un nombre de tarea para obtener reportes más detallados.

Todo el tiempo

Anterior | Siguiente

ESTUDIANTES	Multiplica y divide números decimales por 10, 100 y 1000 ene. 8	Multiplica y divide números decimales por 10 ene. 8	Multiplica y divide números naturales por 10, 100 y 1000 ene. 6	Combinar términos semejantes con coeficientes racionales dic. 19	Soluciones de sistemas de ecuaciones dic. 17	Números negativos en la recta numérica dic. 17	Resta decimales: Cuestionario 1 dic. 2	Escribir fracciones comunes como números decimales nov. 20	Escribir decimales comunes como fracciones nov. 18
Alexis Contreras	75	100	75	-	-	-	80	86	86
Brian Vaccaro	75	75	50	-	-	-	60	57	43
Jason Gauthier	75	50	75	-	-	-	60	29	29
Josslyn Santiago	100	75	75	-	-	-	80	86	71
José Ramirez	100	100	100	-	-	-	100	100	100
Kathleen Lynch	100	100	100	-	-	-	100	100	100
Khan Student	100	100	100	-	-	-	80	100	100
Meaghan Pattani	100	100	100	-	-	-	100	100	100

Fuente: Página web oficial de la aplicación <https://es.khanacademy.org/>

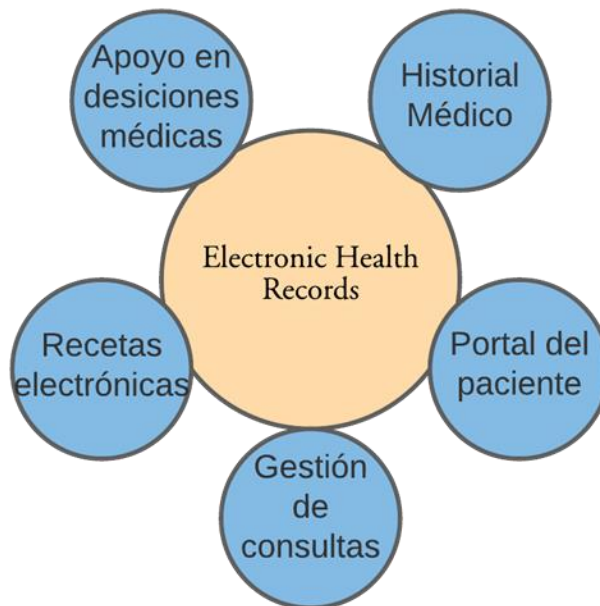
En esta ocasión (Cohen, B. 2014; Berra, 2013; Correira, 2017; Herrera & Sánchez, 2012) plantean los siguientes indicadores básicos para evaluar la inteligencia de la ciudadanía como: a) educación, b) integración, c) creatividad, d) participación electoral, e) pluralidad étnica y social, f) cosmopolitismo y g) posibilidad de aprendizaje permanente.

Calidad de vida inteligente

Este último elemento es el objetivo principal de todas las ciudades inteligentes, la calidad de vida combina elementos de seguridad, bienestar, salud, cultura que impactan directamente en los ciudadanos y su estilo de vida (Instituto de estudios urbanos, 2017). Las tecnologías de la información y comunicación cumplen un rol fundamental en este pilar y las áreas de implementación están sujetas a mejoras ciudadanas en el ámbito público y privado.

En la industria de la salud, la ciudad de Estonia es un pionero en este ámbito, ya que debido a la eficiencia de su e-gob (gobierno digital) los ciudadanos cuentan con una tarjeta de identificación digital (tarjeta ID), en la que se encuentran todos los datos de las personas y que además permite el acceso a gran parte de los servicios públicos ofrecidos por la ciudad, es así como el ministerio de salud del país decide utilizar esta tecnología y crea un proyecto llamado “Electronic Health Records” (figura 7) este sistema tiene en línea todos los antecedentes médicos de los pacientes y es capaz de conectar de forma digital información de las farmacias, clínicas, hospitales, médicos particulares, etcétera, básicamente cualquier proveedor del área de la salud, con el objetivo de mejorar la calidad de esta (Bouskela *et al.*, 2016).

Figura 7: Diagrama del programa Electronic Health Records



Fuente: Elaboración propia

Otro ejemplo de mejora en la calidad de la vida de los ciudadanos en aspectos culturales y turísticos es el escenario que actualmente se ve en España, este país cuenta con aplicaciones móviles que permiten al turista realizar diversas actividades relacionada con estas industrias, tales como planificar el viaje, reservar habitaciones, guías virtuales en los museos, arrendar un vehículo, mapas de la ciudad con los hitos más importantes, eventos y festividades de carácter cultural entre otros, de esta manera se entrega información suficientemente necesaria para que ciudadanía tenga acceso a la cultura y pueda disfrutar del turismo nacional.

Finalmente es importante destacar que el desarrollo de los servicios públicos en una ciudad inteligente es directamente proporcional con la calidad de vida de los ciudadanos y es uno de los indicadores más relevante a la hora de medir el nivel de bienestar social de los habitantes.

Análisis Final

Las ciudades inteligentes son un medio para un fin que busca una mejora en la calidad de vida de los ciudadanos de forma sustentable a través de la utilización de las tecnologías de la información.

La información revelada en esta investigación expone los seis elementos más importantes y estudiados de una ciudad inteligente, enfocándose en su aplicación a través de los diversos indicadores expuestos, cabe destacar que el desarrollo de una urbe inteligente variará según cada región, ya que los elementos que las componen como la economía, estructura gubernamental, situación política, geomorfología, entre otros, se caracterizan por tener una calidad de heterogeneidad única, por ende, no es posible asegurar que las mejoras implementadas en una ciudad tengan los mismo resultados en otra, aunque existen modelos de eficiencia energética, movilidad, gobierno digital por nombrar algunos que son bastante replicables y han demostrado tener resultados similares en varias metrópolis, como por ejemplo las vías exclusivas del transporte público en varias ciudades del mundo, que logró disminuir considerablemente los tiempos de traslado de la población

Quisiera terminar esta investigación recalando que no existe una receta perfecta para la implementación de una ciudad inteligente, pero que sin duda alguna es la única forma de apuntar a un desarrollo sostenible en nuestro planeta, salvaguardando nuestro ecosistema, asegurando una economía fructífera para todos los actores involucrados, cuidando la salud de la población, educando a los ciudadanos, para que sean capaces de resolver los futuros problemas que presenten este tipo de desarrollos urbanos.

Por último me gustaría definir a las “Smart cities” como un entorno que facilita el desarrollo sostenible de la ciudadanía, donde existe una sinergia entre la economía, el gobierno, la movilidad, el medio ambiente y los propios ciudadanos para garantizar una óptima calidad de vida de las personas, este desarrollo se basa en las tecnologías de la información y comunicación, quienes son las encargadas de lograr una urbe eficiente y sustentable a través de un sistema de redes interconectadas entre sí.

Referencias

- Achaerandio, R. et al.** (2011) 'Análisis de las Ciudades Inteligentes en España', p. 48.
- Albino, V., Berardi, U. and Dangelico, R. M.** (2015) 'Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives', *Journal of Urban Technology*, 22(1), pp. 3–21. doi: 10.1080/10630732.2014.942092.
- Berra, M.** (2013) 'De la ciudad digital a la ciudad incluyente. La construcción de un capital sociotécnico', *Sociológica* (México), 28(79), p. 43. Available at: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0187-01732013000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
- Bouskela, M. et al.** (2016) 'La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente | Publications', Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Available at: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gesti%C3%B3n-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf> (Accessed: 6 May 2021).
- Castro, S. and Pinzón, A.** (2016) 'ALCANZAR TERRITORIOS INTELIGENTES: UNA APUESTA DESDE EL SISTEMA DE CIUDADES', p. 4.
- Correira, C.** (2017) Herramienta de diagnóstico para evaluar Smart Cities • ESMARTCITY, ESMARTCITY. Available at: <https://www.esmartcity.es/comunicaciones/herramienta-diagnostico-evaluar-smart-cities> (Accessed: 17 April 2021).
- Dirks, S. and Keeling, M.** (2009) 'A vision of smarter cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future', p. 20.
- Falkonerth, J.** (2020) *Revista Nova Et Vetera* - - Universidad del Rosario, ISSN: 2422-2216. Available at: <https://www.urosario.edu.co/Revista-Nova-Et-Vetera/Omnia/Smart-cities-las-ciudades-del-futuro/> (Accessed: 21 April 2021).
- 'GICI - Smart Cities 2030.pdf' (no date).
- Giffinger, R. et al.** (2007) Smart cities - Ranking of European medium-sized cities.
- Guzmán, E., Gallo, L. and Piedrahita, L.** (2018) 'Cali Ciudad Inteligente'. Programa internacional de cooperación urbana UE. Available at: https://iuc-la.eu/wp-content/uploads/2020/03/ESP_Cali_-_Cali_Ciudad_Inteligente.pdf.
- Herrera, L. L. M. and Sánchez, A. G.** (2012) 'CIUDADES INTELIGENTES: oportunidades para generar soluciones sostenibles', *Cintec*, p. 28.
- Hollands, R. G.** (2008) 'Will the real smart city please stand up?: Intelligent, progressive or entrepreneurial?', *City*, 12(3), pp. 303–320. doi: 10.1080/13604810802479126.
- Kaczorowski, W.** (2014) *Die smarte Stadt - den digitalen Wandel intelligent gestalten: Handlungsfelder, Herausforderungen, Strategien*. Stuttgart München Hannover Berlin Weimar Dresden: Boorberg.
- Lombardi, P. et al.** (2012) 'Modelling the smart city performance', *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), pp. 137–149. doi: 10.1080/13511610.2012.660325.

Mata, A. M. (2012) 'Smart Cities, innovación y eficiencia urbanas: los nuevos modelos de transporte en México. El caso de León, Guanajuato', 7(86), p. 23.

Matus, M. and Ramírez, R. (2016) Ciudades inteligentes en Iberoamérica: ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia. México: INFOTEC.

Mishra, M. (2013) Role of technology in SMART governance "Smart City, Safe City". Krityanan UNESCO CLUB, Jamsherpud. Available at: https://issuu.com/knuc/docs/mkm_smart_city_paper (Accessed: 30 April 2021).

Neirotti, P. et al. (2014) 'Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts', Cities, 38, pp. 25–36. doi: 10.1016/j.cities.2013.12.010.

Popescul, D. and Radu, L. D. (2016) 'Data Security in Smart Cities: Challenges and Solutions', Informatica Economica, 20(1/2016), pp. 29–38. doi: 10.12948/issn14531305/20.1.2016.03.

Ramírez, A. (2019) 'Smart Cities: Indicadores, TICs y Retos'. doi: 10.13140/RG.2.2.18789.04324.

Rodríguez, C. and Gil, S. (2014) 'Ciudades amigables con la edad, accesibles e inteligentes', Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Gobierno de España, p. 84.

Ruiz, R. (2016) 'Los territorios inteligentes se recorren a pie', Universidad Nacional de Colombia, p. 4.

Stübinger, J. and Schneider, L. (2020) 'Understanding Smart City—A Data-Driven Literature Review', Sustainability, 12(20), p. 8460. doi: 10.3390/su12208460.

Toris, U., Arteaga, A. and Aguilar, R. (2018) 'CIUDAD INTELIGENTE: UNA APROXIMACIÓN EPISTEMOLÓGICA', 1, p. 19. Available at: <http://ru.iiec.unam.mx/id/eprint/4211>.