

**DISEÑO DE UNA PARADA DE TRANSPORTE PÚBLICO
PARA MOVILIDAD URBANA EN SANTO DOMINGO,
BASADO EN EL CONCEPTO DE MOVILIDAD INTELIGENTE**

Maryleidy Patín Sandoval
Titulación: Máster en Ingeniería del Diseño
Tutor: Mónica Val Fiel

*A Dios, mi familia, Mónica Val Fiel
y amigos que me motivaron a
llevar a cabo este proyecto.*

INDICE

INTRODUCCIÓN	5
1. CAPITULO 1	
1.1. Justificación y Alcance de la Investigación	9
1.2. Objetivos	10
2. CAPITULO 2	
2.1. Antecedentes y Contexto	12
2.1.1 La sociedad digital	13
2.1.2 Movilidad	21
2.1.3 Componentes de una Ciudad Inteligente	28
2.1.4 Smart Mobility	29
2.1.5 Concepto de movilidad urbana y transporte. Movilidad inteligente y movilidad sostenible.	29
2.1.6 Urbanización	31
2.1.7 Algunos proyectos de Smart City en Europa y Asia	33
2.1.8 Algunos Proyectos de movilidad en Latinoamérica	34
2.1.9 Algunos proyectos de mobiliario urbano inteligente	36
2.1.10 Algunos proyectos de paradas de transporte público inteligentes	37
2.1.11 Importancia de un modelo sistémico en la planificación de proyectos en ciudades inteligentes.	41
2.1.12 Elementos principales para desarrollar un proyecto de una ciudad inteligente.	42
2.1.13 Open Data	44
2.2. Metodología	45
2 Fase 1	45
3 Fase 2	45
4 Fase 3	46
3. CAPITULO 3	
3.1. Especificaciones	52
3.2. Componentes del Proyecto	53
3.3. Desarrollo	54
3.3.1 Realidad actual de la movilidad en el Gran Santo Domingo	54
3.3.2 Principales avances en movilidad en Santo Domingo	56

3.3.3 Principales necesidades, Problemáticas	57
3.3.4 Coches públicos de Santo Domingo, qué son, quiénes lo administran, cómo funciona.	60
3.3.5 Condiciones y desafíos actuales en el Gran Santo Domingo	61
3.3.6 Factores que afectan el desplazamiento a pies en la ciudad de Santo Domingo.	62
3.3.7 Transporte masivo rápido como solución a la problemática en santo domingo, mito o verdad?	64
3.3.8 Encuesta a usuarios de transporte público en Santo Domingo	65
4. CAPITULO 3	
4.1. Rich Picture de la problemática en Santo Domingo	69
4.2. Comparativa de algunas paradas de transporte público inteligentes existentes.	70
4.3. Propuesta	71
4.3.1 ¿Qué es Orbi City?	72
4.3.2 ¿Cómo Funciona Orbi City?	73
4.3.3 Comparativa de Apps de transporte ubicación de Orbi City.	74
4.3.4 Soluciones que aporta Orbi City a la problemática actual	74
4.3.5 Interfaz de la plataforma Orbi City	77
4.3.6 Propuesta visual 3D Parada de transporte Orbi City	78
4.3.7 Ciclo de vida útil del producto	80
4.3.8 Presupuesto	82
5 CONCLUSIONES	83
6 EPÍLOGO	86
7 ANEXOS	96
8 BIBLIOGRAFIA	105

I

ntroducción

Actualmente estamos asistiendo a un desarrollo de gran envergadura en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación que están conduciendo a un cambio de paradigma de tal magnitud que produce una transformación en profundidad de la sociedad. A esta nueva sociedad se le ha dado en llamar la Sociedad Digital, donde las tecnologías más disruptivas en dicho campo son, entre sus principales características, las tecnologías asociadas a la movilidad, el “computo en la nube”, el manejo de cantidades ingentes de datos -“Big data”- que hace posible el medir, procesar y actuar en “tiempo real” las redes sociales, las tecnologías asociadas a los nuevos modos de aprender y llevar a cabo trabajo en comunidades, generándose una cultura y sociedad colaborativas, y naturalmente, las tecnologías de redes ultrarrápidas y de gran capacidad tanto móviles como fijas, es decir la conectividad que interconecta todo.

Cada una de estas tecnologías, por si mismas, lleva consigo una revolución de enorme calado y si, como ocurre, coinciden en el tiempo, se produce una “tormenta perfecta” que es lo que ha precipitado la Sociedad Digital. Usamos información procedente de sensores que estarían integrados en las “cosas” habituales, ubicando sensores en los objetos cotidianos para que se puedan conectar a Internet a través de redes inalámbricas y fijas. De esta manera, cualquier “cosa” se muestra en la Red. A esta gran revolución tecnológica, se le une determinadas mega-tendencias sociales como la de la existencia de un consumidor ecológico, y muy en particular la demanda de la sociedad en materia de “eficiencia energética” y el cuidado de los demás recursos escasos y vitales como el agua, etc. y la solicitud popular de la puesta en práctica del concepto de “gobierno abierto” con todo lo que ello conlleva de participación, transparencia y colaboración , asociando a este la filosofía de los datos abiertos.

Ahora bien, de entre el conjunto de megas tendencias sociales hemos de resaltar, explícitamente, la importante revolución urbana que proviene de la tendencia a la urbanización mundial, es decir hace referencia a que los seres humanos donde cada vez más, nos adentra a vivir en entornos urbanos. Este hecho lleva consigo el haber repensado dicho entorno urbano y, en consecuencia, el haber repensado la ciudad. Por ello, en este contexto, ha surgido una creciente área de conocimiento que combina un conjunto de saberes de diversa naturaleza. Es decir, saberes técnicos,

económicos, sociales, políticos y de gestión pública. Esta área de conocimiento es el de las “Ciudades Inteligentes” o, como también se las llama, “Smart Cities”.

Si bien es cierto que, como entelequia, se hubo vislumbrado hace bastantes años no es menos cierto que, como ahora son viables, es cuando se puede contemplar como un área de conocimiento autónomo. Cuando hablamos de Smart Cities estamos hablando de la generación de espacios donde los ciudadanos vamos a poder interactuar constantemente con los gestores de lo público, donde modelos conceptuales o nichos de conocimiento se han acabado. La ciudad es concebida y gestionada de modo holístico, donde la multidisciplinariedad se impone.

Estamos hablando, en definitiva, de una nueva área de conocimiento en sí misma. La tesis se ha planteado como un análisis del modelo de “Smart City” para desarrollar una **Parada de transporte público para movilidad urbana**, así mismo analizaremos este modelo, a la luz de la responsabilidad social, en lo que a gestión sostenible se refiere y, muy en particular, la relación del ser humano con el ambiente y la naturaleza. Y mirando así la realidad de las “Smart Cities”, es decir, bajo el prisma de los conceptos y principios que hemos indicado, podamos inferir y formular los riesgos y las bondades, desde una perspectiva ética, del nuevo paradigma que éstas representan. Hemos de indicar también que este TFM se plantea como una investigación que sirva de marco de referencia a partir de la cual surgen diversas líneas de investigación. Así mismo, enunciaremos las líneas de investigación que surgen desde el marco de referencia que constituye esta tesis de carácter interdisciplinar que aquí presentamos. Pues, queremos que las ciudades del futuro no sean ciudades sin alma y se cree que, para ello, hemos de favorecer y poner en valor todos aquellos aspectos positivos que el nuevo paradigma nos ofrece pero, al mismo tiempo, se quiere alentar de los peligros de naturaleza ética que se nos presenten y podamos, como sociedad, atacarlos antes de que sea demasiado tarde. En definitiva, se aporta nuestro saber para que las ciudades del futuro sean “Smart and Human Cities”.

CAPÍTULO

1

1.1. Justificación y Alcance de la Investigación

El concepto Smart City ha revolucionado la manera de ver las ciudades en los últimos años. Aspectos como gobierno, economía, entorno, personas, vida y movilidad, son los que motivan a la búsqueda de soluciones inteligentes que mejoren la calidad de vida de las ciudades del siglo XXI.

En este último aspecto, la movilidad inteligente tiene como objetivo la mejora de la planificación y eficiencia de los medios de transporte públicos, la gestión eficiente del tráfico, la optimización de accesos y aparcamientos, además de la reducción del impacto medioambiental. Esto se debe a que el tráfico y la movilidad presentan uno de los mayores retos que afectan hasta las más grandes urbes del mundo. El desafío de una movilidad sostenible llega hasta la realidad de Santo Domingo, una capital latinoamericana considerada como la ciudad más grande y moderna del caribe, que en los últimos veinte años ha tenido un desarrollo significativo. Posee un sistema de transporte público particular con un concepto que allí se desarrolla llamado “carros de concho o “carros públicos”, que, aunque se utiliza hace muchos años, se relaciona al concepto de “car sharing”, una tendencia actual en el mundo de la movilidad.

Sin embargo, este concepto presenta graves problemas de organización, inseguridad, poca accesibilidad y mala planificación, por lo que se ha convertido en uno de los principales problemas que absorbe al transporte público dominicano. Definitivamente un escenario que demanda soluciones que, con ayuda de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), conviertan esta movilidad urbana en “Smart”.

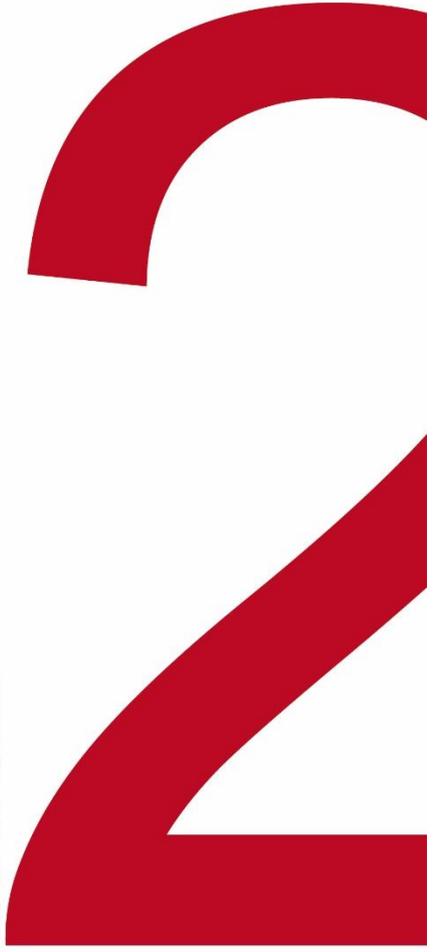
Nos hemos centrado en una disciplina de las humanidades que fuera transversal a todos estos conceptos y principios que hemos enumerado, de tal manera que esta investigación se constituyera como una investigación marco que encuadrara los impactos éticos del nuevo entorno relacional que representa la “Smart City”, tanto en lo que de positivo tiene, desde la perspectiva ética, como en lo que a riesgos se refiere. En concreto, el proyecto que sostenemos es la de señalar que hay indicios razonables y concurrentes para afirmar que el tránsito del modelo de convivencia humana en las ciudades tradicionales a “Smart City” trae consigo una serie de implicaciones de naturaleza ética de envergadura.

1.2. Objetivos

A través de la investigación del concepto “Smart City” con especial atención a la característica “Smart Mobility”, se plantea el diseño de una parada de transporte público que brinde soluciones inteligentes a la problemática dominicana, dotando este sistema de la organización, accesibilidad y seguridad que mejoren la calidad de vida del ciudadano.

Además, con este trabajo se pretende crear un referente investigativo en la materia de movilidad urbana inteligente en el caribe. Por último, con el diseño planteado, se busca realizar una propuesta que atienda a las necesidades de este caso de estudio, sin dejar de lado la posibilidad de ser implementado en otras ciudades del mundo.

CAPÍTULO



2.1. Antecedentes y Contexto

Existen multitud de definiciones de ciudades inteligentes, una de ellas es la que se refiere a aquellas que disponen de un sistema de innovación y de trabajo en red para dotar a las ciudades de un modelo de mejora de la eficiencia económica y política permitiendo el desarrollo social, cultural y urbano. Como soporte de este crecimiento se realiza una apuesta por las industrias creativas y por la alta tecnología que permita ese crecimiento urbano basado en el impulso de las capacidades y de las redes articuladas todo ello a través de planes estratégicos participativos que permitan mejorar el sistema de innovación local. Una Ciudad Inteligente es una ciudad donde se garantiza que sea una ciudad inclusiva donde todos los grupos humanos tengan cabida y sean considerados y, en particular los más desfavorecidos y también se garantiza que todas las dimensiones del ser humano tengan capacidad de poder desarrollarse en dicho espacio vital de tal manera que se igualen las posibilidades de desarrollo de todas la personas.

La Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI) empezó a gestarse en junio de 2011 con la firma del Manifiesto por las Ciudades Inteligentes. Innovación para el progreso, cuyo compromiso era crear una red abierta para propiciar el progreso económico, social y empresarial de las ciudades a través de la innovación y el conocimiento, apoyándose en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y actualmente está formada por 65 ciudades. Su objetivo es intercambiar experiencias y trabajar conjuntamente para desarrollar un modelo de gestión sostenible y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, incidiendo en aspectos como el ahorro energético, la movilidad sostenible, la Administración electrónica, la atención a las personas o la seguridad.

En febrero de 2015 la ciudad de Jaén se adhirió al consorcio RECI, a modo de proyecto conjunto Universidad-Ayuntamiento con un acuerdo de colaboración, liderado por el grupo de investigación TIC-144 del Departamento de Informática de la Universidad de Jaén, no obstante, este proyecto de nombre “Smart City Jaén” (figura 1) [5] está operativo desde mucho antes, a principios de febrero de 2012.



Figura 1: Componentes Smart City Jaén

2.1.1 La sociedad digital

Desde la primera mitad del siglo XX los cambios sociológicos y económicos en sus aspectos sociales y culturales y su impacto en la sociedad han provocado una evolución en las formas de actuar. La complejidad del entorno, siempre en continuo cambio y transformación, y la velocidad y magnitud de dichos cambios obligan a realizar un análisis constante de las nuevas condiciones globales, regionales y locales para poder generar estrategias de acción frente a los mismos.

Ejemplos de autores que estudian estas mega tendencias las encontramos en John Naisbitt y Patricia Aburdene en su libro Megatendencias (1990), también Alvin Toffler en El shock del futuro (1970), y el que publicó con su mujer, Heidi Toffler en La revolución de la riqueza (2007); Susan E. Mehtens y Herman Bryant Maynard en La cuarta ola (1996); pero así mismo, muchas corporaciones y centros de estudios han publicado las suyas. Todos ellos fueron los primeros en identificar y analizar las grandes tendencias que afectan de manera global al mundo y se manifiestan

multidimensionalmente, es decir, que no sólo afectan a una dimensión de la sociedad, sino a muchas, lo que supone la interacción de unas mega tendencias con otras.

Lo que queda claro es que ahora las megatendencias son más tendencias mundiales debido a la globalización. Entendemos por megatendencias, según Aburdene y Naisbitt, las grandes fuerzas en el desarrollo humano y tecnológico que afectan al futuro en todas las áreas de la actividad humana, con un horizonte de pronóstico de entre 10 y 15 años; es decir, es un análisis o punto de partida de indicación hacia dónde se dirige el mundo en una década o en una generación. Para nosotros, en lo que al aspecto temporal se refiere hablamos de él en “presente continuo”, el nanosegundo, es ya pasado y futuro. Es decir, la percepción temporal ha cambiado de forma sustancial, “encogiéndose el tiempo”, haciéndose más corto. Así mismo, el ámbito de aplicación de una tendencia es, hoy en día, universal.

John Naisbitt y Patricia Aburdene en su libro *Megatendencias 2000* (1990), señalaron la bonanza en la producción económica de los años 90; el renacimiento de las artes y el fortalecimiento de las culturas globales; la aparición del socialismo de mercado libre (capitalismo refundido); los estilos de vida mundiales y el nacionalismo cultural⁵; la privatización del Estado de Bienestar; el liderazgo de la mujer en múltiples frentes, incluida la producción y finanzas; que el nuevo milenio, en el que estamos, sería el de la “era biológica”; el nacimiento del misticismo religioso y el aumento de la espiritualidad dentro de los círculos tradicionales de las religiones; el triunfo del individualismo en la sociedad del conocimiento, donde el interés radica en el consumo de bienes materiales, libertades jurídicas y nuevas responsabilidades. Por lo que podemos afirmar que no se equivocaron en vislumbrar algunas de las tendencias que pronosticaron 6 Años más tarde John Naisbitt en su obra *Megatendencias. La paradoja global* (1995), señalaba la paradoja global que hace referencia a que mientras la economía mundial se expande, los elementos más pequeños (incluidos los individuos) se vuelven más importantes y significativos. Y así, de un lado, el turismo se posiciona como la industria más grande del mundo al tiempo que están surgiendo nuevos estándares políticos y de negocios, basados en prácticas locales o tribales.

De nuevo, en el año 2010, John Naisbitt junto con Doris Naisbitt, en su libro *Las megatendencias de China* expusieron los 8 pilares de la nueva sociedad (2010). Esta

obra explica el progreso de China y en ella se enuncia los 8 pilares que generan una nueva sociedad. Estos son:

1. Emancipación de la mente. El fin del pensamiento doctrinal.
2. Balance jerárquico. China no quiere copiar la cultura occidental sino su ancestral cultura basada en la jerarquía.
3. Delimitar el bosque. Hace referencia a que los individuos deben de poseer una riqueza limitada.
4. Tantear las rocas para poder cruzar el río. China propugna probar nuevas estrategias legales, económico-financieras, educativas, una vez conseguido el progreso económico.
5. Renacimiento artístico e intelectual.
6. Unirse al resto del mundo. Ocupa su lugar en la comunidad internacional.
7. Libertad y justicia. Crear un equilibrio entre justicia social y progreso económico.
8. Premios Nobel y medallas olímpicas. China quiere que el progreso de su ciencia se equipare al de las potencias más avanzadas.

Alvin Toffler, en *El shock del futuro* explica cómo se genera tensión en la sociedad cuando se ve sometida a grandes cambios en poco tiempo, tensiones en la cultura, en la economía, en las relaciones personales de la vida cotidiana, en las relaciones familiares, etc.; llama shock a esa enfermedad de no adaptarse al cambio cuando este se produce en poco tiempo, pensamos que estamos anestesiados de éste shock y hemos desarrollado enormemente la capacidad de ser flexibles. Los cambios como sociedad ya no nos provocan tanto shock porque somos no sólo adaptables sino adaptablemente adaptativos a los cambios que se producen en nuestro entorno. Y en *La revolución de la riqueza*, tanto Heidi como Alvin rechazan que vaya a existir un progreso lineal, que permita la evolución hacia una economía y un gobierno mundialmente integrados. Por el contrario, piensan que habrá convulsiones en los mercados laborales, las tecnologías, las monedas, y las personas.

Todo ello debido a los cambios del concepto de propiedad, del dinero (al modificarse las formas de cobro y pago); también del producto, al cambiar la demanda de bienes tangibles e intangibles; del mercado, al hacerlos más provisionales; y de acumulación

de capital, al modificarse la forma que fluye, quién lo aporta, cómo fluye y se asigna, etc.

Así mismo, Alvin Toffler presenta el concepto de grandes transformaciones históricas, en La tercera ola. Para él, la primera ola es la de la agricultura, la segunda ola la de la manufactura, la tercera ola la de los activos digitales, el capital intelectual y los procesos de interacción y de trabajo. Y en el libro de Susan E. Mehrtens y Herman Bryant Maynard la cuarta ola (1996) se analiza las formas de transformación de los negocios durante la Segunda y la Tercera Ola y describen alternativas de cambio para el nuevo contexto que se avecina. Esta Ola es la que precipitándose ahora y se está bautizando como Transformación Digital que señala el camino necesario para transitar desde la Sociedad Tradicional hacia la Sociedad Digital, en las empresas, las administraciones públicas y la propia sociedad civil; y para todas las funciones y sectores, cambia la manera de aprender, se generan nuevas profesiones, desaparecen otras, nos relacionamos con los otros y con las administraciones de otra manera, nuestras actividades de ocio son otras y las abordamos de otro modo.

En definitiva, cambia el qué hacemos y el cómo lo hacemos. Dichos cambios parten de la raíz misma de la transformación: cómo se organizan las instituciones, cuál va a ser el concepto de riqueza, cómo debe desarrollarse la relación del individuo con la comunidad, cuáles son las repuestas a las necesidades medioambientales, y las nuevas formas de participación en el proceso político y social, de la gobernabilidad en las Ciudades Inteligentes, los cambios en las empresas y en las Administraciones públicas tal y como hemos mencionado.

Los autores muestran la necesidad de un nuevo liderazgo con una actitud de responsabilidad global, capaz de redefinir los activos, las ideas, la creatividad y la visión de las organizaciones para el nuevo milenio. Pero a nosotros nos interesa, sobre todo, su capítulo octavo: “El uso de la tecnología apropiada”, en dónde señalan cómo a medida que las tecnologías se vuelven más poderosas y a un ritmo más rápido, tenemos que tener procedimientos para revisar sus consecuencias, es decir, las empresas, las administraciones públicas y los ciudadanos deben de saber lo que desean crear y luego actuar en consecuencia, con intencionalidad. Opinan que: “La gente de la Cuarta Ola, con espíritu de colaboración, cooperación y con un sentido de

autoridad interior, ya no vivirán con temor. No considerarán necesaria la competencia y sus actitudes sobre la información y el poder que representa serán muy diferentes a las nuestras actuales.

El poder de la Cuarta Ola estará en manos de cada persona, de manera que la transmisión de información será libre y se producirá en formas mucho más rápidas y poderosas que las conocidas en la actualidad. (...) Sólo nuestra imaginación y nuestro compromiso ético limitarán las posibilidades de lo que puede ser creado".¹² Creemos que si el siglo XX fue el siglo del todo, es decir, que lo importante era la comunidad, la sociedad, frente al individuo; el siglo XXI será el siglo del "cada uno", de la importancia del individuo frente al todo, la sociedad. No obstante, en este aspecto parece haber otra gran paradoja en esta Cuarta Ola pues, al tiempo que se resalta al individuo están resurgiendo de modo muy impetuoso movimientos colectivistas. Kenichi Ohmae en su libro, *El continente invisible. Cuatro estrategias esenciales de la nueva economía* (2001) presenta de raíz el concepto de "Continente invisible" en donde llama Continente invisible a la nueva economía, tratando de predecir los negocios de la era de Internet. Señala que el continente invisible es un mundo en constante movimiento, sin fronteras y que consta de cuatro dimensiones:

1. La dimensión visible, los negocios tradicionales que intercambian bienes y servicios.
2. La dimensión sin límites, un mundo sin fronteras donde los capitales persiguen a los mejores productos con el mejor retorno de la inversión, sin importar el origen.
3. La dimensión cibernética, tecnología y comunicaciones combinadas para cambiar la forma de hacer negocios y la forma de interaccionar los individuos.
4. La dimensión de los altos multiplicadores que es, en definitiva, el apalancamiento financiero que otorga el mercado a las acciones de la nueva economía y que sientan la base para la riqueza. Las cuatro fuerzas están interrelacionadas y crean un campo de batalla dramático y volátil entre las empresas y los países que intentan regularlas.

Creemos que, aún es más, en nuestra opinión, hay quien habla del "6º Continente", que es, sin duda alguna, el que "ocupa" una nueva sociedad transversal. Una sociedad en toda su extensión, es decir, no sólo en el ámbito de lo económico sino

en todos los ámbitos de desarrollo del individuo. El individuo en red que interactúa digitalmente con otras personas, instituciones y empresas desde la distancia, pero con la inmediatez de lo “online”.

Una sociedad en la que las instituciones se relacionan con los individuos directamente, sin representantes, caminando en lo político, en lo económico y en lo social, hacia el modo participativo y no representativo. Éste es un aspecto crucial. Si bien, el individuo actúa de modo individual y su concreta y particular opinión se contabiliza, realmente lo que ocurre es eso, se contabiliza pero no se considera en toda su riqueza y queda dicha opinión incluida en un todo como datos agregados. Es decir, da apariencia de participación, pero de calidad quizá muy mermada. Otra tendencia científica actual radica en el modo de relacionarse las ciencias biológicas y las tecnologías digitales, de tal manera que los principios de una se aplican en la otra. Así Darío Gil, Director del Cognitive Experience Laboratory en IBM Research nos indica que se está trabajando en una serie de líneas muy futuristas como pueden ser la de la creación de una serie de sistemas capaces no sólo de aprender, sino también de interactuar y relacionarse naturalmente con la gente; como son la creación de “COG” (robot autónomo e inteligente con forma humana). Así mismo, Anthony Lewis, Director de Computación basada en Biología en Qualcomm, señala que la compañía Qualcomm vende 750 millones de chips micro conductores cada año, principalmente para teléfonos móviles y tabletas, y afirma que: “Nuestros teléfonos son mucho más avanzados que cualquier cosa que hubieran podido imaginar nuestros mayores.

Nos permiten comunicarnos con prácticamente cualquier lugar del planeta, son un ordenador táctil, un navegador personal con GPS, nuestra principal cámara y un asistente digital. En realidad, son como los C3PO o R2D2 de Star Wars. Los smartphones son como robots pero sin manos ni piernas”. Otra de las Mega tendencias más evidente están relacionada con la población en dos sentidos, en el aumento propiamente dicho de la misma y en su concentración en entornos urbanos. El estudio “World cities Report 2016” de Naciones Unidas se hace eco del aumento del número de habitantes en las áreas metropolitanas. Así, indica que en 2016 el 54% de la población vive en ciudades y se estima que en 2050 el 66% de la población mundial vivirá en ciudades.¹⁶ También sabemos que 600 ciudades del mundo, que albergan a una quinta parte de la población generan el 60% del PIB mundial.

Además, la rápida urbanización concentra los efectos de las ciudades y del fenómeno de las nuevas Megaciudades. En 1950 sólo se contaba con dos Megaciudades (ciudades con más de 10 millones de habitantes) que eran Nueva York y Tokio. Desde entonces han aumentado en número, sobre todo en países en desarrollo. Hoy en día Asia tiene 11 Megaciudades, América Latina 4, y África, Europa y América del Norte, 2 cada continente. El total de las 21 Megaciudades representan el 9,4% de la población urbana del mundo. Se calcula que en 2025 serán 29 el número de Megaciudades, Asia habrá ganado otra, América Latina dos y África, otra. Las Megaciudades representarán el 10,3% de la población urbana del mundo.

Al mismo tiempo, 9 de estas Megaciudades tendrán más de 20 millones de habitantes, convirtiendo en problemas graves el tráfico, la seguridad pública, la salud, la vivienda, la movilidad urbana, etc. El Banco Mundial en su estudio: Informe sobre el desarrollo mundial 2009. Una nueva geografía económica, afirma: "Las proyecciones sugieren ahora que las ciudades de los países en desarrollo se duplicarán en el curso de tres decenios, agregando unos 2.000 millones de personas. De hecho, las grandes ciudades de los países en desarrollo crecerán más para proveer las economías de urbanización que buscan los empresarios, trabajadores e innovadores. Pero esto sucederá principalmente en las economías a las que les está yendo bien. Las ciudades intermedias seguirán siendo la columna vertebral de los sistemas urbanos, proveyendo las economías de ubicación que los productores con necesidades más especializadas deben buscar.

Las ciudades más pequeñas y los pueblos seguirán atendiendo a los establecimientos rurales circundantes y dependiendo de ellos, y crecerán rápidamente en las zonas en las que les vaya bien a las economías de plantaciones y de aldeas". Con estos datos, estimamos que habrá más Megaciudades, habrá más ciudades y cada una de ellas más pobladas, en definitiva, que los espacios urbanos serán el hábitat más frecuente para las personas. La preocupación por los recursos naturales es otra de las megatendencias y más en concreto su expresión práctica que es la Sostenibilidad entendiendo ésta como la concepción ecológica del hombre en la Tierra que determina el control de todos los recursos naturales para dejar a generaciones futuras un mundo habitable, vivible y con recursos suficientes para la subsistencia de las generaciones futuras. Los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible se

hicieron populares a través del documento, Nuestro futuro común (1987), elaborado por la entonces Primera Ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland, y en el mismo se define como sostenible: “(...) aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

Esta definición recoge lo que se venía diciendo en la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU desde algunos años antes, y que estimuló la filosofía del desarrollo sostenible. Para dicha filosofía la sociedad debería de ser capaz de satisfacer sus necesidades en el presente respetando el entorno natural y sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas. Este fue el principio del desarrollo sostenible, poniendo el acento, por lo menos en los comienzos sólo en la vertiente ambiental del mismo. Podemos decir que los principios básicos eran consumir recursos no renovables por debajo de su tasa de sustitución; verter residuos siempre en cantidades y composición asimilables por parte de los sistemas naturales; mantener la biodiversidad y garantizar la equidad redistributiva de las plusvalías.

Los términos sostenibilidad como desarrollo sostenible se han reiterado en multitud de estudios académico-científicos, en las normativas de las políticas públicas, en las agendas de los partidos políticos; tanto cuando se trata de economía como cuando se trata de medioambiente, sanidad, urbanismo o educación. La ambigüedad de un concepto obliga a la reflexión, y si nos preguntamos de qué hablamos en realidad cuando nombramos sostenibilidad o desarrollo sostenible, debemos de respondernos dos cosas: la percepción de la gravedad de los desequilibrios medioambientales observados y analizados en diversas partes del mundo; y la conciencia de la posibilidad de una crisis ecológica global con consecuencias imprevisibles para el futuro de nuestro planeta y de la mayoría de las especies que habitan en él. La idea de sostenibilidad empezó siendo una respuesta preventiva ante la perspectiva de colapso global o parcial del modelo de civilización dominante.

2.1.2 Movilidad

Los usuarios viven en un mundo móvil, no quieren estar sujetos ni a una ubicación fija ni a un momento concreto. Ya hemos comentado, que ya había comenzado a ocurrir esta ruptura del espacio y del tiempo en la segunda revolución; pero, en ésta- la tercera revolución- se agudiza y se universaliza. Se produce un uso de estos servicios muy masivo y además los mismos sufren una evolución cualitativa, en tanto en cuanto las funcionalidades ofrecidas y cuánticamente muy importante ¿En qué consiste la evolución?

Hoy en día, hablar de ciudades es hablar de transformación, crecimiento, desarrollo y desafíos. Las ciudades del presente tienen varios retos en torno a la rápida urbanización, el cambio climático, la globalización, el consumo energético, la contaminación, la inequidad social y la concentración de riqueza, así como las exclusiones sociales, entre otras cosas.

Ante estos desafíos globales, las ciudades inteligentes han entrado a la escena para desarrollar soluciones innovadoras a estas necesidades. Cada vez más, las ciudades se interesan en el concepto “Smart city”, sin importar su nivel de relevancia mundial o su espacio territorial, todas quieren saber ¿cómo será vivir en una ciudad inteligente?

Muchos son los debates que se plantean sobre cómo las ciudades inteligentes pueden transformar nuestras vidas, enfocando el uso de tecnologías inteligentes para efficientizar la administración de las ciudades, de manera que se pueda controlar aspectos como el tránsito, las redes eléctricas, el consumo energético y hasta los edificios en los que vivimos.

La investigadora en Smart Cities de la Open University, Dra. Lorraine Hudson asegura que *“Las soluciones de Smart City deben ser aplicables a ciudades de todos los tamaños, tanto antiguas como nuevas.”* (Oct, 2017).

Hoy día, muchas investigaciones están ofreciendo soluciones tan innovadoras como los automóviles sin conductor, una evolución del vehículo eléctrico al conectado y

luego al autónomo, a pesar de que muchos llegaron a ver este concepto como una utopía.

Narcís Vidal tejedor en su libro titulado La Smart City explica que “En este tipo de ciudades coexisten muchos procesos profundamente ligados entre sí, lo que requerirá que deban desarrollarse unos potentes sistemas de comunicación que no solo almacenen e intercambien datos entre sí, sino que además pueda analizar dichos datos aplicando algoritmos adecuados y extraigan información de gran valor para la mejora de los procesos y para la toma de las mejores decisiones que repercutan en el bienestar del ciudadano.” (2015)

Quizá estamos viviendo en una época donde los datos forman parte esencial de la vida de los ciudadanos y esto es un factor aliado en el desarrollo de las ciudades, pues un alto porcentaje de las personas poseen teléfonos inteligentes con acceso a datos móviles, independientemente de la clase social en la que se encuentran ubicados. Una estadística como esta sirve como impulso para promover las ciudades inteligentes.

“La gente usa teléfonos inteligentes, aplicaciones, redes sociales y sensores DIY para resolver los problemas que les interesan. Las ciudades están abriendo sus datos y alentando a los desarrolladores y ciudadanos a usar esto para crear sus propias aplicaciones a través de hackatones...” (Smart City course, Dra. Lorraine Hudson, Smart City course, The Open University, Octubre 2017).

De la misma manera que la revolución industrial giró alrededor de la energía, su generación y transporte, la nueva revolución tiene como eje la información. (Miquel Barceló y Antony Oliva, La ciudad digital, 2002).

Hackatones *término usado en las comunidades hacker para referirse a un encuentro de programadores cuyo objetivo es el desarrollo colaborativo de software, aunque en ocasiones puede haber también un componente de hardware. *

La revolución Smart city es tal, que algunas ciudades como Magdar City en los Emiratos Árabes o Songdo en Corea del Sur se han planteado crear ciudades inteligentes desde cero.

Esto se debe a que en Europa y Asia las investigaciones son más aceleradas, pues muchas ciudades han desarrollado importantes aportes al concepto smart city, sin embargo, en Latinoamérica las investigaciones van a paso más lento. Algunas ciudades como Santiago de Chile, Curitiba o Medellín han aportado positivamente desarrollando proyectos beneficiosos para sus ciudadanos. En el caso de Santo Domingo, que es el escenario de estudio de este proyecto, el Instituto Dominicano de Telecomunicaciones ha realizado una propuesta en 2017 enfocada en la mejora de la movilidad de esta ciudad, además de los proyectos de movilidad masiva que se han desarrollado en los últimos gobiernos, tales como el Metro de Santo Domingo, y el más reciente, el Teleférico de Santo Domingo.

Pero, si bien es cierto que en los últimos años se vienen desarrollando importantes aportes a la movilidad masiva en Santo Domingo, hay puntos importantes que van aliados a la problemática de la movilidad en esta ciudad que no se están atendiendo con el énfasis requerido, tales como el aspecto de la seguridad de los ciudadanos dentro del marco de la movilidad.

El concejal del Ayuntamiento de Santander Alfonso Tomé, que participó en el congreso Mercadexpo 2017, realizado por la Universidad Iberoamericana (Unibe) en Santo Domingo, refiriéndose a la situación dominicana, dijo: “ Con relación a la implantación de este concepto en Santo Domingo, sobre todo para potenciar la Zona Colonial, Alfonso Tomé entiende que una de las primeras necesidades que hay que cubrir es el de la seguridad, para disminuir los niveles de delincuencia y también aumentar la limpieza”. (Alfonso Tomé, Mercadexpo2017).

Desde hace cuatro años la IESE Business School, de la Universidad de Navarra realiza el ranking Cities in Motion, de las ciudades más avanzadas del mundo con un índice de desarrollo sostenible. En 2016 la ciudad de Santo Domingo fue incluida por primera vez en este ranking, alcanzado el puesto 145 de las 148 ciudades que participaron, solo por encima de Harbin, en China; Caracas, en Venezuela, y Calcuta,

en la India. En este año el ranking aumentó alcanzando las 180 “más inteligentes”. En esta ocasión Santo Domingo ocupa el puesto 169, con indicadores económicos que ubican a la ciudad en el lugar 141, en el capital humano en el 172 y en la cohesión social en el 171. Con relación a medio ambiente, el ranking ubica la capital en lugar 132, en gestión pública en el 89, en gobernanza en el 169, en planificación urbana en el 135, en la proyección internacional en el 163, en tecnología en el puesto 177, y en movilidad y transporte en el 152. (Artículo, Periódico El Dinero, Julissa Alvarez, 7 de diciembre 2017).

La definición de Smart city es amplia y abarca muchos conceptos, sin embargo, podemos decir que las smart cities son ciudades que buscan mejorar la calidad de vida de sus habitantes a través de la aplicación eficiente de seis elementos: movilidad, gobierno, economía, medioambiente, personas y vida. Todo esto a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramienta de gestión. Narcís Vidal tejedor en su libro “La Smart city” (2015) explica que están compuestas por tres elementos principales: Smart mobility, Smart energy y Smart community y que su objetivo principal es mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

El British Standards Institute (BSI) define las ciudades inteligentes *como 'la integración efectiva de los sistemas físicos, digitales y humanos en el entorno construido para ofrecer un futuro sostenible, próspero e inclusivo para sus ciudadanos' (BSI, 2014)*

Otros términos que se puede dar a “smart city” o “ciudad inteligente” son "ciudad futura", "ciudad sostenible" y "ciudad digital" o en inglés: “future city”, “sustainable city” o “digital city”.

Smart city es actualmente la "formulación más popular para la ciudad del futuro" y se está convirtiendo en un término reconocido a nivel mundial que reemplaza o coexiste con términos en otros idiomas "(Government Office for Science, 2014)

Se utiliza el término ciudad inteligente porque es el que mejor define la innovación a través de las TIC.

Aunque en una ciudad inteligente se abordan temas de sostenibilidad, el término no significa ciudad sostenible, pues algunos proyectos de smart cities están enfocados en desarrollar la tecnología sin necesariamente atender aspectos sostenibles.

“Pero convertirse en una ciudad inteligente no significa necesariamente ser una ciudad resistente o sostenible. Algunas iniciativas de ciudades inteligentes están impulsadas por una visión de la tecnología por el bien de la tecnología. Llenan sus ciudades con tecnologías inteligentes, pero no tienen claro qué problema resolverán y tienen poca comprensión de las necesidades de los ciudadanos. Estos proyectos suelen estar formados por grandes empresas de tecnología que desean vender sus soluciones de ciudad inteligente”. (Smart city course, open university, 2017).

Cisco define el término como aquellas ciudades que adoptan 'soluciones escalables que aprovechan la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) para aumentar la eficiencia, reducir costos y mejorar la calidad de vida' (Falconer y Mitchell, 2012).

Lo que la mayoría de las ciudades inteligentes tienen en común es que consideran el uso de tecnologías y datos inteligentes como el medio para resolver los desafíos de sostenibilidad de las ciudades: problemas económicos, sociales y ambientales Smart City course, Dra. Lorraine Hudson

Las tecnologías inteligentes se pueden clasificar, en términos generales, como soluciones de TIC. Van desde costosas soluciones de hardware como centros de control de ciudades, redes inteligentes y vehículos autónomos, hasta soluciones de costos mucho más bajos, como aplicaciones de teléfonos inteligentes, plataformas en línea que congregan las ideas de los ciudadanos y sensores ambientales de bajo costo. Los datos también son fundamentales para las ciudades inteligentes, en particular, el uso de big data y open data. Smart City course, Dra. Lorraine Hudson, 2017).

Esto quiere decir que con el término “smart cities” o “ciudades inteligentes” se describe el uso de tecnologías y datos inteligentes como medio para resolver los desafíos de sostenibilidad de las ciudades. Son muchas las ciudades que poco a

poco están utilizando tecnologías para mejorar la salud, el transporte, la energía, o bien impulsar el crecimiento económico.

Estas ciudades están asumiendo un papel fundamental para el desarrollo de la innovación en áreas como la salud, el medio ambiente y los negocios. (La smart city, Narcís Vidal tejedor, 2015).

Necesidades importantes como la ordenación de los espacios, la movilidad, la sostenibilidad, la adecuación de los recursos humanos y la incorporación de la tecnología son el punto inicial para que una ciudad se plantee convertirse en "smart. *Las ciudades inteligentes invierten en capital humano y social, en soluciones innovadoras que hacen uso de las TIC, en sostenibilidad, en movilidad y en eficiencia, buscando que todo repercuta de manera clara en una mayor calidad de vida de los ciudadanos y en un desarrollo sostenible. (La smart city, Narcís Vidal tejedor, 2015).*

Las ciudades inteligentes se convierten en una plataforma digital que permite maximizar la economía, la sociedad, el entorno y el bienestar de las ciudades, y facilita el cambio hacia un comportamiento más sostenible entre todos los stakeholders de la ciudad: usuarios, empresas y administración.

El término **skateholder** hace referencia a todos los implicados o partes interesadas en un proyecto. Pueden ser afectados de forma negativa o positiva. (La smart city, Narcís Vidal tejedor, 2015).

La ciudad inteligente se convierte en un espacio urbano con infraestructuras, redes y sistemas inteligentes, con millones de sensores y automatismos interconectados. Estos avances conllevarán una nueva forma de gestionar los hogares, las infraestructuras, las empresas, los edificios, las ciudades o incluso el país. (La smart city, Narcís Vidal tejedor, 2015).

Los enfoques de las iniciativas de ciudades inteligentes se pueden clasificar en dos enfoques principales: 'de arriba hacia abajo' y 'de abajo hacia arriba' (Center for Cities, 2014). Los enfoques de arriba hacia abajo se enfocan en la tecnología, la eficiencia y la planificación maestra, integrando datos de diferentes sistemas en un centro de

operaciones central. Los enfoques ascendentes se centran en los ciudadanos y en cómo pueden usar tecnologías innovadoras, como redes sociales, aplicaciones móviles y datos abiertos para crear soluciones a problemas que les interesan y permitir el cambio de comportamiento. (Smart City course, Dra. Lorraine Hudson, 2017).

Entender el concepto de una ciudad inteligente, conlleva interpretar el urbanismo, más allá de la arquitectura y la planificación urbana, se trata de entender la ciudad. Pensar en una ciudad que sea más sostenible, que haga uso de las nuevas tecnologías o que genere recursos. Podríamos preguntarnos si las ciudades inteligentes existen o son parte del futuro. Las ciudades inteligentes ya son nuestra realidad y pueden ser creadas.

Las ciudades inteligentes se crean, no existen o surgen simplemente, pero no hay un punto final. Por el contrario, convertirse en una ciudad inteligente es un proceso mediante el cual las ciudades utilizan tecnologías inteligentes y enfoques innovadores para abordar los desafíos que enfrentan, ayudándoles a ser más resilientes y habitables. (Smart City Course, Dra. Lorraine Hudson, 2017)

La sociedad de la información llega como evolución de modelos anteriores y la sostenibilidad lo hace como imperativo. Una vez el modelo anterior ha dado los primeros síntomas de agotamiento parece evidente que cualquiera de las planificaciones futuras deberá incorporar la sostenibilidad como uno de sus ejes principales. (Miquel Barceló y Antony Oliva, La ciudad digital, 2002).

2.1.3 Componentes de una ciudad inteligente

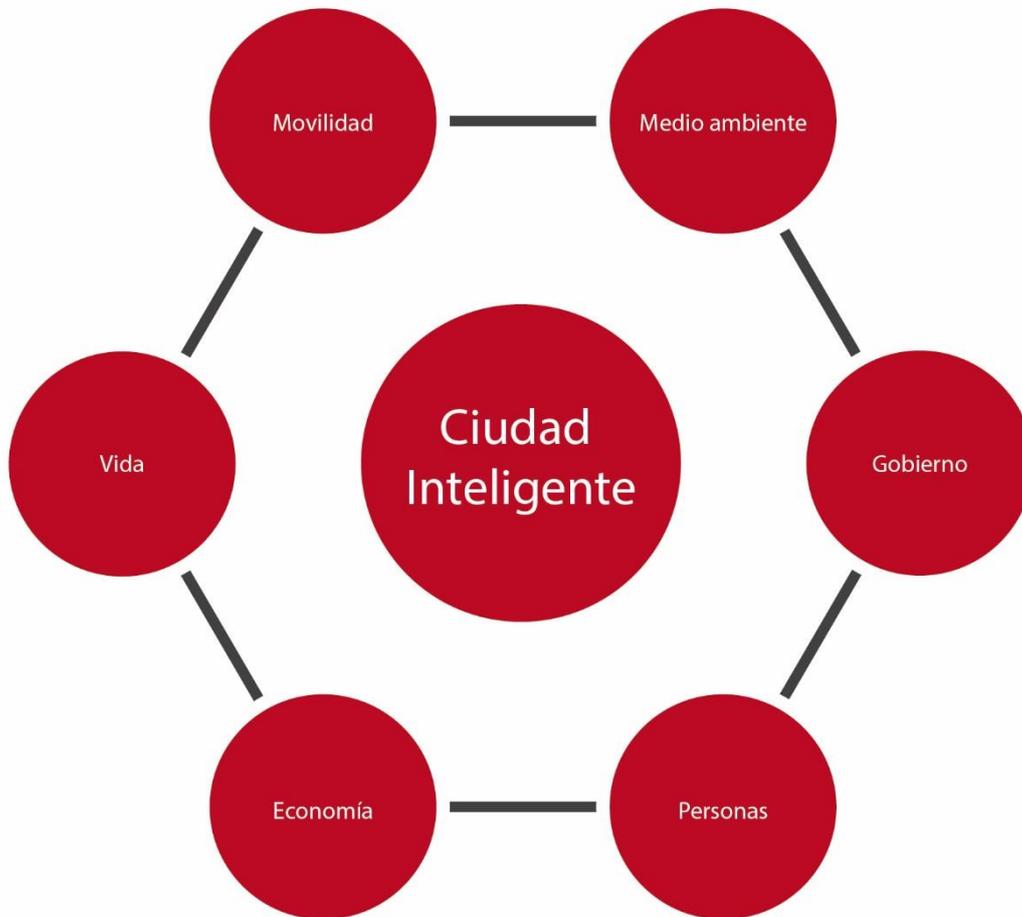


Figura 2: Componentes de una ciudad inteligente

Narcís Vidal Tejedor en su libro "La Smart City" (2015) explica que las ciudades inteligentes están compuestas por tres elementos principales: Smart mobility, Smart energy y Smart community. Sin embargo, La iniciativa europea a través del "Mapping Smart Cities in the EU" plantea seis elementos principales, división también adoptada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), entidad dependiente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, en su documento "Mapa Tecnológico, ciudades inteligentes":

- *Gobierno Inteligente*
- *Economía Inteligente*
- *Movilidad Inteligente*

- *Entorno Inteligente*
- *Personas Inteligentes*
- *Vida inteligente*

2.1.4 Smart Mobility

La movilidad inteligente se enfoca en la eficiencia de la logística en las ciudades en este sentido, enfocándose en los siguientes aspectos.

1. Flujos de tráfico.
2. Detección de infracciones en la circulación, señalización e información online de accidentes.
3. Establecimiento de tarifas para el transporte privado en función de la ocupación de espacios públicos, contaminación y uso de zonas públicas.
4. Implementación de servicios informáticos online para los ciudadanos a través de dispositivos móviles, pantallas fijas en zonas de uso público y car sharing (compartir vehículos, ya sea bicicletas, vehículos de motor, etc).
5. Desarrollo de medios de transportes más sostenibles, como los vehículos eléctricos, tranvías interurbanos, entre otros.

2.1.5 Concepto de movilidad urbana y transporte. Movilidad inteligente y movilidad sostenible

- **Movilidad Urbana y Transporte**

Muchos hablan de movilidad urbana refiriéndose al desplazamiento de mercancías o personas de un lugar a otro dentro de una ciudad (Lizarraga, C. (2012), Sin embargo, cuando hablamos de movilidad urbana, nos referimos a la manera en la que los habitantes de una ciudad se transportan de un lugar a otro, pero desde el punto de vista de la realidad de los ciudadanos y la problemática que enfrentan ante su entorno más que el transporte o desplazamiento en sí.

Ricardo Montezuma, quien enseñó en el Instituto Francés de Urbanismo de París se refiere al término, explicando que al hablar de movilidad en vez de transporte la

problemática se centra en la persona y su entorno y no únicamente en sus desplazamientos, lo cual permite tomar en cuenta a los habitantes de escasos recursos que, a pesar de ser cantidad mayoritaria en las ciudades en desarrollo, suelen no ser tomados en cuenta en las investigaciones sobre transporte urbano.

El concepto de movilidad urbana ofrece una perspectiva de los individuos en su realidad socioeconómica y espacial (edad, género, categoría sociolaboral) más amplio que transporte, el cual se limita a una relación de oferta y demanda expresada esquemáticamente, por un lado, en cantidad e infraestructuras y medios de transporte y, por el otro, en el número de desplazamientos por persona por día, según motivo, modo, itinerario, tiempo. (Montezuma, R. (2003). Ciudad y Transporte: la movilidad urbana. Cuadernos de la CEPAL.)

La movilidad es una variable cuantitativa (número de viajes/día, pasajeros/km/ día, tiempo medio del viaje.) que mide la cantidad de desplazamientos que las personas o mercancías realizan en un determinado sistema o ámbito socioeconómico, e incluye el espacio y tiempo en que se producen los desplazamientos, los motivos que los originan o el modo utilizado. El sistema de transporte proporciona la infraestructura, los vehículos, los operadores y los servicios y normas de circulación necesarios para que los individuos se desplacen. Hasta finales de la década de los 70 del siglo pasado, la movilidad se asociaba a la provisión de servicios de transporte, y la planificación priorizaba el transporte privado y por carretera, en lugar de los modos públicos colectivos (Da Silva, Da Silva Costa & Macedo, 2008). Los severos y crecientes problemas de seguridad, congestión vial o contaminación medioambiental que afectan a las ciudades han provocado un cambio en la concepción y planificación de la movilidad urbana.

Junto con el acceso de los individuos a los modos de transporte, la nueva concepción de movilidad incluye el ingreso, el género, la edad, la ocupación o el nivel educacional como factores que la explican (Vasconcellos, 2010a). Lizarraga, C. (2012). Expansión metropolitana y movilidad: el caso de Caracas. *EURE (Santiago)*, 38(113), 99-125.

La disponibilidad de una adecuada infraestructura de transporte urbano, que permita movilizar a personas y bienes de modo digno, oportuno, confiable y económico,

integra indudablemente aquel núcleo de necesidades básicas comunes. Especialmente relevante para los países en desarrollo -por razones redistributivas que se abordarán más adelante-, se trata de un problema compartido en gran medida por las ciudades del mundo desarrollado: la creciente motorización y extensión del uso del automóvil privado plantea dificultades generalizadas en materia de congestión de tráfico, así como ingentes costos sociales en el campo ambiental y de accidentalidad (por ejemplo, a nivel mundial se estima que hacia 2015 las zonas urbanizadas causarán el 80 % de las emisiones de CO₂). Ello genera complejos dilemas a las Autoridades en el proceso de asignación de prioridades a las inversiones en infraestructura de movilidad urbana. (Lupano, J. A., & Sánchez, R. (2008). Políticas de movilidad urbana e infraestructura urbana de transporte.)

- **Movilidad Sostenible**

El concepto de sostenibilidad se refiere a las prácticas que convienen al medioambiente global. Se puede considerar que el tráfico y la movilidad, en sus expresiones motorizadas, representan un conflicto crucial, un verdadero escollo, para la calidad de vida urbana en su acepción más amplia, para la sostenibilidad ambiental y también para la sostenibilidad social de las ciudades. (Sanz, A. (1997)

Un modelo de movilidad urbana sostenible depende de la existencia de un sistema y de unos patrones de transporte que permitan la accesibilidad a medios y oportunidades para cubrir las necesidades económicas, medioambientales y sociales, aminorando las externalidades negativas asociadas (European Commission, 2001).

2.1.6 Urbanización

En la actualidad, más de la mitad de la población mundial, 3.500 millones de personas, vive en áreas urbanas, y para el año 2030 se elevará al 60%. Según las Naciones Unidas (ONU), cerca de la mitad de la población urbana vive en ciudades de menos de 500,000 personas, pero uno de cada ocho de nosotros vive en 28 ciudades mega, ciudades que tienen más de 10 millones de habitantes, como Tokio, Delhi, Shanghai, Sao Paulo y Londres. Las ciudades de más rápido crecimiento tienen entre 500,000 y 1 millón de habitantes y están ubicadas en Asia y África (ONU, 2014).

La rápida urbanización y el crecimiento no planificado plantean desafíos importantes: mayor demanda de recursos naturales como agua y energía, aumento de la contaminación e impactos sobre la biodiversidad. Las ciudades del mundo ocupan solo el 2% de la tierra, pero representan hasta el 80% del consumo de energía y el 75% de las emisiones de dióxido de carbono (ONU, 2014).

Las ciudades son las principales contribuyentes al cambio climático, pero también son muy vulnerables a ellas: se ven afectadas por el aumento del nivel del mar, las tormentas y ciclones más frecuentes y fuertes, y los extremos más frecuentes de calor y frío. Estos impactan en la infraestructura urbana y la calidad de vida. (Smart City Course, Dra. Lorraine Hudson, 2017). En el caso de muchas ciudades, entre ellas las latinoamericanas hay problemas de delincuencia, salud y pobreza.

Las ciudades del mundo en desarrollo enfrentan los desafíos más difíciles, y es aquí donde se prevé que el 95% del crecimiento urbano futuro tendrá lugar en 2050. Estas ciudades experimentarán grandes cambios, pero tendrán los niveles más bajos de recursos y capacidades institucionales para enfrentar ese cambio. Ya, 828 millones de personas viven en barrios marginales y el número sigue en aumento (ONU, 2015).



Figura 3: Porcentaje de la población mundial que vive en áreas urbanas para el año 2030 (UN, 2015).

Una ciudad con un crecimiento rápido necesitará más eficiencia hídrica, mejorar el uso de la energía y el transporte para que este crecimiento sea sostenible. Se trata de buscar formas innovadoras para poder lidiar con el reto que representa el crecimiento urbano, como por ejemplo, el ayudar a las personas a mejorar su consumo de agua y energía, como por ejemplo administrar el agua de la lluvia para los tiempos de escasez, para lo cual se podrían utilizar datos a través de aplicaciones meteorológicas o sensores, como es el caso del proyecto de Milton Keynes, la ciudad de más rápido crecimiento urbano en Reino Unido, llamado MK Smart, y realizado por The Open University que se enfoca en hacer la ciudad más sostenible.

2.1.7 Algunos proyectos de Smart City en Europa y Asia

El enfoque del proyecto Milton Keynes (MK Smart) debe ser el de toda ciudad en crecimiento, ser más sostenible, y esto es el centro de una ciudad inteligente, eficientizar los recursos que poseemos para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

- **MK: Smart** fue una iniciativa colaborativa de ciudades inteligentes de £ 16 millones financiada en parte por una subvención del Higher Education Funding Council for England (HEFCE) y liderada por The Open University, que desarrolló soluciones innovadoras para apoyar el crecimiento económico de Milton Keynes. (The Open University).
- **Songdo City, Corea Del Sur:** Songdo es un caso ejemplo de ciudad inteligente creada desde cero. Construido desde cero en la costa noroeste de Corea del Sur, Songdo ha sido diseñado para hacer un uso óptimo de las últimas tecnologías. Se planea finalizar en 2030 y es un proyecto que ha sido creado con las bases de una smart city y cuyo principal objetivo es crear una ciudad que aleje a las personas de la bulliciosa metrópoli de Seúl en corea del sur. Con Songdo han querido combinar espacios verdes con edificios alto, algo parecido al efecto central park de new york, ya que un 40% de la ciudad son zonas verdes. Han integrado además arquitectura bajo tierra. Una de las cosas que notas sobre Songdo es que no hay camiones de basura. En cambio,

todos los desechos domésticos se absorben de las cocinas individuales a través de una amplia red de tuberías subterráneas hasta centros de procesamiento como este. Una vez aquí, se clasifica y procesa automáticamente para que sea más respetuoso con el medio ambiente. En el futuro, los residuos domésticos se usarán para generar energía renovable. Pero al igual que muchas de las innovaciones técnicas de Songdo, todavía no está en pleno funcionamiento. Y eso es porque las calles, los cafés y los centros comerciales de la ciudad todavía están medio vacíos. Menos del 20% del espacio de oficinas comerciales está ocupado. (Lucy Williamson, proyecto Sondo).

2.1.8 Algunos Proyectos de Movilidad en Latinoamérica

En la primera década del siglo XXI, la ciudad latinoamericana ha visto una nueva generación de proyectos asociados con la movilidad en ciudades como Curitiba y Medellín (Felipe Correa, 2013).

En América Latina, los problemas de movilidad (accidentalidad vial, congestión de tránsito, inseguridad, polución...) están relacionados con el progresivo incremento del uso del transporte privado y el correspondiente decremento del colectivo, y se distribuyen de forma inequitativa según características sociales o individuales. (Lizarraga, C. (2012). Expansión metropolitana y movilidad: el caso de Caracas. EURE (Santiago), (113), 99-125.)

Hace unas décadas, en las grandes capitales latinoamericanas se han ensayado algunos sistemas de transporte masivo cuyo objetivo es ser capaces de movilizar enormes cantidades de personas en tiempos cortos, con recorridos eficientes, que preserven la seguridad de los pasajeros. Esto requiere de una fuerte investigación censal, para determinar los desplazamientos habituales de los ciudadanos, las horas de más alto tránsito, las zonas hacia donde se dirige mayor cantidad de gente y una enorme cantidad de información demográfica que es básica para la planeación.

En países latinoamericanos, las políticas encaminadas a la mejora del servicio en Curitiba y Belo Horizonte, Brasil (Planeación Urbana Curitiba, 2010); Caracas,

Venezuela (Tejeda, 2002); Santiago, Chile (Correa, 2003); Bogotá y Cali, Colombia (Bocarejo, 2009). (Burgos Dávila, C. J., Silva Ríos, C. E., Troncoso Avalos, S. M., & Franco López, B. (2013). Lo cotidiano en el transporte público de Culiacán: hacia una movilidad urbana sostenible y segura.)

- **Rio de Janeiro:**

Es la segunda ciudad más grande de Brasil con seis millones de habitantes, y como es común en las ciudades grandes, presenta varios problemas que le hacen requerir la toma de decisiones inteligentes para mejorar la situación.

Al estar ubicada justo sobre el nivel del mar, la ciudad es vulnerable a inundaciones y deslizamientos de tierra, desastres naturales que se espera que aumenten con el cambio climático. Las favelas de la ciudad se construyen principalmente a los lados de las montañas, por lo que son particularmente propensas a los desastres naturales (UNICEF, 2012). Las fuertes lluvias han causado cientos de víctimas y han destruido hogares.

Para abordar estos problemas, y en preparación para acoger tanto la Copa Mundial de la FIFA 2014 como los Juegos Olímpicos de 2016, el alcalde de Río, Eduardo Paes, encargó un Centro de Operaciones de la Ciudad. Fue diseñado por IBM e inaugurado en 2010. El centro coordina las actividades de más de 300 departamentos municipales y estatales, además de compañías privadas de servicios públicos y transporte, integrándolos en un solo sistema digital de comando y control (Hamm, 2012).

Las cámaras devuelven información a los cientos de pantallas del centro de control que muestran lo que sucede en la ciudad en tiempo real, y el software de análisis de datos se usa para predecir dónde fluirá el tráfico, dónde pueden ocurrir accidentes y cuándo puede ocurrir una inundación. El centro utiliza un programa de pronóstico del tiempo y las inundaciones que predice las emergencias con hasta dos días de anticipación. Entonces, la ciudad ahora puede ubicar a la policía, los bomberos y los equipos de rescate cerca de donde es probable que ocurran problemas, cerrar calles y usar sirenas para alertar a la gente del peligro, y los residentes también pueden

inscribirse para recibir mensajes en sus teléfonos celulares. Los ciudadanos pueden acceder a las cámaras para ver qué pasa en toda la ciudad.

Sin embargo, esta no es la única tecnología inteligente que Río está usando. En marcado contraste con el costoso Centro de Operaciones de la Ciudad, en las favelas los adolescentes han usado cometas y tecnología móvil para mapear los riesgos sociales y ambientales de las favelas y mejorar las vidas de los niños y las familias en sus comunidades (UNICEF, 2012). Vuelan cometas con teléfonos móviles conectados y toman fotos de riesgos como montones de basura, puntos peligrosos en los caminos y cables eléctricos peligrosos. Las fotos se etiquetan en un mapa digital y los problemas se ordenan por tipo y se requiere urgencia de respuesta (UNICEF, 2015). El proyecto de UNICEF cuenta con el apoyo de la Municipalidad de Río, la Secretaría Municipal de Salud y Defensa Civil, y una organización local, CEDAPS (Centro de Promoción de la Salud).

Se necesita un enfoque integrado de planificación y gestión para que las ciudades inteligentes sean más sostenibles y resilientes. La red 100 Ciudades Resilientes (100 ciudades resilientes, 100resilientcities.org), está ayudando a las ciudades de todo el mundo a ser más resistentes a los desafíos físicos, sociales y económicos que son una parte creciente del siglo XXI.

La red describe la resistencia de la ciudad a través de las siguientes dimensiones:

- Salud y bienestar.
- Economía y sociedad.
- Liderazgo y estrategia.
- Infraestructura y medio ambiente.

2.1.9 Algunos proyectos de mobiliario urbano inteligente

Aunque estamos acostumbrados a ver mobiliario inteligente como Tótems interactivos, dispensadores interactivos de bicicletas, paradas de bus multimedia, pantallas LCD alto-lumínicas, display para colgar y totems LEDs. parquímetros y control de acceso a vehículos, la empresa EOS Ibérica ha desarrollado un concepto

innovador de árboles ornamentales urbanos inteligentes que incluyen equipamiento ornamental, palmeras con farolas leds, palmeras con digital signage, redes sensoriales o puntos wifi, palmeras con cámaras de seguridad, torres de comunicaciones camufladas.

- **La Marina de Valencia**, se instaló un prototipo de mobiliario urbano inteligente que se trata de un banco solar que permite conectarse a Internet por Wifi, cargar por inducción dispositivos electrónicos móviles y acceder mediante una pantalla táctil a apps de interés para turistas y ciudadanos (Marina de Valencia, 2018).
- **Metrikea** presentó un proyecto basado en big data en donde los objetos puedan identificar y posicionar a los clientes/ciudadanos que interactúan con ellos. Por ejemplo, si en una tienda, puedes saber qué interés generan cada uno de tus productos (cuanto tiempo se paran en cada producto, etc.) De momento ya hay una versión a la venta y cubre mil metros cuadrados de superficie. La idea sería poder aplicarlo en la ciudad de cara al turismo, para saber qué zonas despiertan más interés o que usan más (Girod Medias, 2016).
- **My Urban Ads** centró su proyecto en la idea de hacer publicidad más limpia que no implicara que la ciudad estuviera llena de posters y flyers por todas partes. La idea es que los anunciantes paguen una tarifa por enviar sus anuncios y que estos sean proyectados en diferentes paneles de la ciudad (Girod Medias, 2016).
- **Smooply** por su parte presentó una idea vinculada a que toda la ciudad estuviera llena de información para que se convirtiera en un gran museo. La tecnología se basaría en códigos escaneables en ciertos puntos de interés para que las personas interesadas pudieran saber más acerca de él (historia, fotos, vídeos, etc.). Este tipo de proyecto se aprovecha de la idea de que todo el mundo dispone de un smartphone y que puede, sin problemas, escanear el código que tiene delante para obtener más información. (Girod Medias, 2016).

2.1.11 Algunos proyectos de paradas de transporte público

- **Barcelona:** aquí se comenzaron a instalar las primeras paradas inteligentes con un sistema desarrollado que envía información en tiempo real cada 30 segundos, y cuyas pantallas son alimentadas con energía solar. La autonomía energética de cada parada es de 15 días (es decir, que pueden estar ese período de tiempo sin recibir energía solar y aun así seguir funcionando) y debido a que no requieren ningún tipo de cableado, su instalación es sencilla y menos costosa que una parada convencional.



Figura 4: Parada Inteligente de Barcelona (Fuente: Digital AV Magazine)



Figura 5: Smartquesina, Smartcities LAB (Admira, Ficosa, Intel, JCDecaux y Telefonica).
(Fuente: imasedlab.com)

- **Londres:** en 2013 se instalaron 100 pantallas interactivas con el servicio Google Outside que permite que los pasajeros puedan interactuar buscando información sobre rutas alternativas o estado del servicio. Desde 2014 además en la capital inglesa cuentan con paradas de bus inteligentes en Piccadilly Circus que brindan información en tiempo real no solo del transporte superficial, sino también de las líneas del subterráneo. Además, los turistas pueden consultar mapas, rutas y puntos de alquiler de bicicletas, entre otras informaciones.



Figura 6: Parada de transporte, Londres (Fuente: lavoz.com.ar)

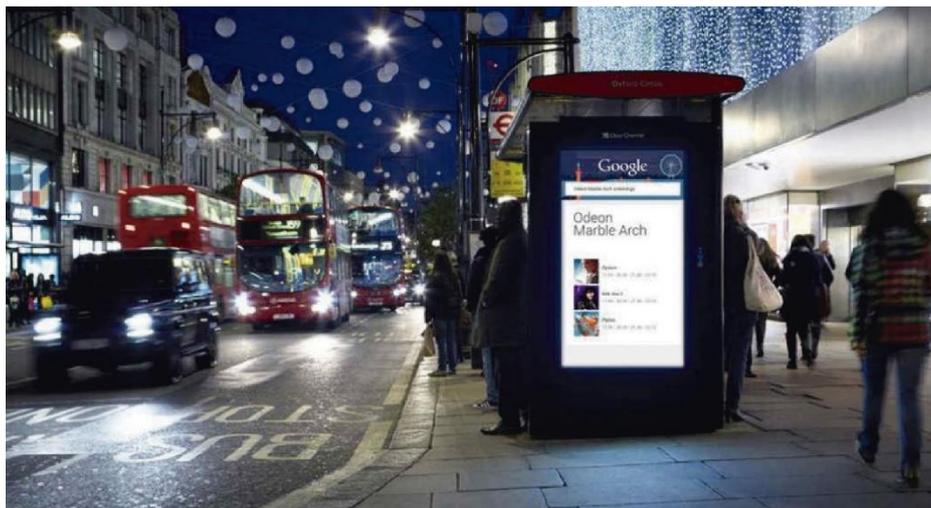


Figura 7: Londres (Fuente: lavoz.com.ar)

- **París:** en 2012, la Autoridad de Transporte Público de Paris puso en marcha un programa de investigación llamado Osmosis que contempló la instalación

de una parada de autobús inteligente en el boulevard Diderot. La parada está conformada por dos pantallas con información en tiempo real del sistema de transporte, por dos pantallas más con fines interactivos que permiten ver noticias locales, buscar paradas y lugares de interés cercano, y por una zona wifi gratuita y una conexión de corriente para móviles. Además, la parada fue diseñada para que sea accesible a personas con sillas de ruedas, así como personas con discapacidad auditiva o visual.



Figura 8: París (Fuente: Designboom)

- **Madrid:** como parte de un plan de renovación de paradas de bus, en 2014 se establecieron unas 700 paradas con paneles de información con la hora de llegada, temperatura y pronóstico del tiempo y, además, 100 de ellas cuentan también con wifi gratuito, integrándose así al servicio de ómnibus de la Empresa Municipal de Transporte que ya ofrecía conexión a internet sin costo adicional.

2.1.11 Importancia de un modelo sistémico en la planificación de proyectos en ciudades inteligentes

Las ciudades son muy complejas. Implican muchos sistemas, incluidos energía, agua y alcantarillado, alimentos, transporte, salud y biodiversidad, así como también sistemas económicos, sociales y culturales. Esta red de sistemas, interconexiones y flujos se puede describir como un sistema de sistemas. (The Open University, 2017). Los departamentos del gobierno de la ciudad con frecuencia trabajan en silos cuando intentan resolver problemas de la ciudad; entonces, por ejemplo, el transporte es manejado por planificadores de transporte y la energía es manejada por los administradores de energía. Lo mismo puede decirse de otras organizaciones: el uso del agua es manejado por la empresa proveedora de agua y el uso de energía por parte de muchos proveedores de energía diferentes. En realidad, los problemas que enfrentan estos sectores están interconectados y un enfoque integrado tiene claros beneficios.

El "Pensamiento sistémico" es una disciplina que proporciona habilidades y herramientas diseñadas para abordar situaciones de complejidad e incertidumbre, situaciones que son difíciles de captar y gestionar, y para las cuales no hay respuestas simples.

¿Cómo funciona el pensamiento sistémico? Un sistema se puede definir como un conjunto de componentes que están interconectados para un propósito, un propósito que se identifica como de interés.

Aquí hay un ejemplo: digamos que un equipo de planificación de transporte quiere rediseñar un sistema de transporte en una ciudad, y que el sistema de transporte se ha desarrollado durante los últimos 100 años. El modelo tradicional de infraestructura de transporte tendría el transporte como su foco. En una ciudad inteligente, sin embargo, el equipo se centrará en objetivos como la movilidad y la conectividad para los ciudadanos.

Un método muy poderoso para explorar sistemas es el dibujo de diagramas de sistemas. Esto facilita el aprendizaje sobre un sistema y permite expresiones de

conectividad y complejidad. Puede dibujar un diagrama de sistemas por su cuenta, pero también funcionan bien cuando son creados por un grupo.

2.1.12 Elementos principales para desarrollar un proyecto de una ciudad inteligente:

Al desarrollar un proyecto o programa de ciudad inteligente, es importante considerar cinco elementos centrales:

- Ciudadanos
- Infraestructura, Tecnología y Datos
- Empresa e Innovación
- Liderazgo y Estrategia
- Medición y Aprendizaje.

Temas clave:

- El uso de datos abiertos, que es un habilitador de muchos proyectos de ciudades inteligentes.
- Sostenibilidad, para lo cual las ciudades inteligentes pueden ser tanto un habilitador como una amenaza.
- Privacidad y ética, que es una preocupación creciente para los ciudadanos.

1. El Rol de los Ciudadanos en la Creación de Proyectos de Smart Cities

Las soluciones de Smart City deben basarse en las necesidades de los ciudadanos y deben ser accesibles y fáciles de usar. Esto se puede hacer a través de la concreción con los ciudadanos. Las ciudades inteligentes están tomando diferentes enfoques para involucrar a las personas que viven, trabajan, juegan y crean dentro de ellos.

2. Infraestructura, Tecnología y Datos

Infraestructura, tecnología y datos: la infraestructura permite que nuestros sistemas de ciudades funcionen. Por ejemplo, carreteras, edificios y redes de comunicación. Las ciudades inteligentes están explorando cómo pueden infraestructuras a prueba de futuro para enfrentar desafíos como el cambio climático. La infraestructura inteligente contiene tecnología inteligente que nos permite administrarla de forma

integrada. Los sensores crean una rica fuente de datos que puede aumentar nuestro conocimiento sobre los problemas de la ciudad y ayudarnos a planificar soluciones, pero esto genera dudas sobre la propiedad de los datos. La privacidad, la seguridad y la ética también son grandes problemas que las ciudades inteligentes deben abordar.

3. Empresa e Innovación

Las ciudades son centros de actividad económica. Se puede pensar que una ciudad inteligente es un ecosistema inteligente de diferentes organizaciones, actividades y partes interesadas que lo hacen inteligente. Las ciudades inteligentes aprovechan lo que se conoce como la economía de datos que impulsa la innovación y crea valor social y económico. Esto ha llevado a la aparición de la innovación abierta, incluidas las plataformas de datos abiertos y ciudades. Estás explorando ciudades inteligentes en un momento crucial de su evolución. Vamos a ver cómo financiar ciudades inteligentes y modelos de negocios futuros.

4. Liderazgo y Estrategia

La cuestión de quién lidera nuestras ciudades inteligentes es crucial para su desarrollo. Un liderazgo eficaz y una toma de decisiones inclusiva que empodere a las partes interesadas de la ciudad es clave para el éxito de las ciudades inteligentes. La colaboración es fundamental para las ciudades inteligentes. Esto se puede lograr a través de una variedad de modelos de asociación de ciudades. Analizaremos el papel de las estrategias y estándares de ciudades inteligentes y si son útiles.

5. Medición y Aprendizaje

Las ciudades inteligentes deben poder medir el progreso. Exploraremos cómo las ciudades están usando las métricas e indicadores de ciudades inteligentes y cómo miden el desempeño de la ciudad. El aprendizaje juega un papel importante en las ciudades inteligentes. Las ciudades están viendo el valor de los enfoques abiertos donde comparten ideas y establecen contactos con socios, ciudadanos y otras

ciudades. Veremos los cursos educativos que se están desarrollando para los líderes de la ciudad, los ciudadanos y las nuevas empresas.

2.1.13 Open Data

El término open data o datos abiertos se refiere a que los datos que se encuentran disponibles de manera libre para todos sin ningún tipo de restricción. Gracias a ellos, los ciudadanos reciben una mejor calidad de vida, ya que esta herramienta puede mejorar aspectos como movilidad, salud, educación, entre otros aspectos, definitivamente nos convierte en personas más productivas y nos hace la vida más simple. Por ejemplo, a través de los datos abiertos, una persona puede verificar el tránsito y el transporte público a través de una app en su móvil, entre otras muchísimas soluciones que podríamos mencionar.

Los datos abiertos son datos que ponen a disposición los gobiernos, las organizaciones, las empresas y las personas para que cualquiera pueda acceder. Está ahí para que cualquiera lo use y comparta, y está haciendo enormes diferencias en las vidas de las personas. Es un componente central de las ciudades inteligentes que está ayudando a crear un futuro mejor en todo el mundo.

A continuación, un ejemplo de cómo en algunas ciudades del mundo se utilizan los datos abiertos de manera inteligente:

Bahía de San Francisco hasta las playas de Barcelona, la aplicación del mapa de la ciudad utiliza datos de transporte público para facilitar el viaje diario de las personas, aliviando la congestión y mejorando la movilidad. Y significa que María puede llegar a casa rápidamente del trabajo y aun así tener tiempo para conocer a sus amigos.

En Singapur, se puede rastrear casos de dengue en toda la ciudad y, con la ayuda de la comunidad, tomar medidas para contener la enfermedad.

Mediante el uso de datos abiertos, el gobierno de **Burkina Faso** puede comparar y evaluar las escuelas locales, observando el rendimiento y las comodidades. Esto

ayuda al gobierno a destinar recursos a las escuelas que más los necesitan. En Nepal, los terremotos son un hecho peligroso de la vida. Mediante el uso de datos abiertos, se registra la integridad estructural de las escuelas y los centros de salud, por lo que los urbanistas como Bishal pueden salvar vidas reparando edificios de alto riesgo antes de que ocurra un desastre en el futuro.

En **Qingdao**, el nuevo portal permite la colaboración entre ciudadanos y departamentos gubernamentales, por lo que Kang no solo puede encontrar información de la ciudad al instante, sino que puede ayudar a los planificadores urbanos a crear mejores servicios y una mejor calidad de vida para todos. Los datos abiertos son datos que las organizaciones, las empresas y las personas ponen a disposición para que cualquiera pueda acceder, usar y compartir. Tiene el poder de transformar y crear un futuro mejor para todos. (The Open University, 2017).

2.2. Metodología

Resulta muy ilustrativo cotejar el encaje y la relación entre los principios y los conceptos antes enunciados y el constructo “Ciudad Inteligente”.

Este análisis de encaje y de relación lo hemos llevado a cabo en tres fases.

- Fase 1: La fase 1 es la fase de análisis propiamente dicha, hemos analizado el texto del Compendio de la Doctrina Social, contemplando la relación de lo expresado en cada numeral y la Ciudad Inteligente, considerando a ésta, desde cada una de las perspectivas o ángulos antes mencionados; por ejemplo, Ciudad Inteligente como Ciudad Sostenible, Ciudad Inteligente como Ciudad altamente Tecnificada, y así sucesivamente; llevando a cabo, de modo iterativo, dicho análisis de los textos bajo las restantes perspectivas.
- Fase 2: La fase 2 es la fase de recopilación y registro y ha consistido en el registro de la investigación bibliográfica, de tal manera que he ordenado todo ese encaje en forma de matrices.

- Fase 3: La fase 3 ha consistido en expresar las relaciones encontradas bien sean de encaje, bien sean de antagonismo; es decir mostrar las evidencias encontradas para cada una de las perspectivas. Finalmente, se han expuesto en cada epígrafe con unas conclusiones parciales.
1. El presente proyecto se inscribe dentro de los estudios de **DISEÑO DE UNA PARADA DE TRANSPORTE PÚBLICO PARA MOVILIDAD URBANA EN SANTO DOMINGO, BASADO EN EL CONCEPTO DE MOVILIDAD INTELIGENTE** para descifrar los significados de la argumentación y el régimen discursivo de la Smart City, un discurso que, como ya hemos indicado, planteamos que se presenta en términos hegemónicos, pero no coherentes. Para ello, se ha realizado en primer lugar una selección de los textos más relevantes utilizados por los principales emisores de este discurso, para someterlos después al análisis crítico apoyándonos para ello en literatura crítica ya existente.
 2. A partir de este ejercicio hemos realizado una labor de selección o priorización de los principales significados (planteados en términos de mitos como figura retórica). Todo ello se ha realizado desde la perspectiva de que el movimiento de la ciudad inteligente es un proceso de construcción social de una nueva utopía urbana capaz de forjar una nueva representación del hecho urbano.
 3. En este sentido, la investigación se sitúa como análisis de un mensaje (Gil de Arriba, 2002) que es público (y muy activo) en sus manifestaciones materiales (en forma de publicaciones, catálogos, conferencias, etc.) pero que no es transparente en su significación. Así, desde la consciencia de la distancia entre el discurso formal y su significado social (en especial en su incidencia en la concepción de la política pública local), la investigación utiliza una serie de conceptos propios de las diferentes disciplinas urbanas para someter a discernimiento este discurso.
 4. La investigación no se sustenta, sin embargo, en el análisis de textos en sentido riguroso. Se ha optado por no acudir a técnicas de extracción de significados a través de palabras clave, repeticiones o estructuras de discurso.

Inicialmente se consideró su uso para poder aportar algún instrumento metodológico que extrajera resultados automáticamente a través del uso de diferentes software y técnicas disponibles. Sin embargo, una vez que la investigación había avanzado hasta el punto de situarse en el terreno de los imaginarios y no tanto en el del lenguaje, se descartó el uso de este tipo de técnicas. Esto no es obstáculo para afirmar en este momento que este ejercicio aún no ha sido realizado en la academia.

5. El esfuerzo por recopilar y tratar sistemáticamente una cantidad ingente y variopinta de los recursos no sólo textuales sino también visuales relacionados con la SC escapaba por completo de nuestras posibilidades y de nuestro marco de análisis, pero sugerimos el interés potencial de este tipo de ejercicios.

6. La metodología de trabajo ha incluido los siguientes métodos: Revisión de fuentes bibliográficas académicas, especialmente para el establecimiento del marco teórico y para la argumentación conceptual de cada mito discursivo que se ha analizado. En el primer caso, aunque existe también una abundante producción de smart city desde empresas españolas, se ha considerado utilizar fuentes pioneras o más establecidas, que corresponden con corporaciones multinacionales que han construido el imaginario en inglés. Esta revisión ha implicado el manejo de la producción académica más relevante específicamente relacionada con la smart city a la luz de las ciencias sociales.

7. Existe abundante producción académicas en los ámbitos más técnicos relacionados con la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías inteligentes que no ha sido necesario manejar en nuestra investigación ya que, como hemos destacado, situamos el objeto de estudio en otro nivel de análisis que el de las tecnologías asociadas a la SC. El trabajo de investigación también ha implicado el manejo de la literatura más relevante de los estudios sociales de la tecnología, principalmente la relacionada con los temas específicamente urbanos.

- 9 Revisión de fuentes online, como recurso en el que encontrar información sobre casos, normativa e información de contexto. Así, la metodología de investigación incluye el manejo de documentación gris, una categoría de especial interés en nuestra temática, toda vez que se trata de una cuestión que ha sido definida y reproducida, en buena manera, a través de conferencias, publicaciones online, informes de investigación, etc. La actualidad de la producción del imaginario SC permite encontrar gran parte de los recursos disponibles online. El carácter distribuido de la red de emisores y proponentes de la SC ha convertido esta producción en un conglomerado variado de recursos en blogs, informes online, noticias en prensa, vídeos, presentaciones, y su utilización es absolutamente central a la hora de identificar fuentes primarias de producción del discurso, pero también análisis complementarios y opiniones sobre este discurso que, en gran medida, se ha producido fuera de los medios académicos. Por ello, además de facilitar una bibliografía académica (en la que se incluyen los informes corporativos que se mencionan a lo largo del texto), se aporta también un listado de fuentes online citadas a lo largo del texto y utilizadas como soporte de la investigación o como ilustración casuística.
- 10 El presente TFM se basa principalmente en contribuciones y reflexiones teóricas realizadas por autores de diferentes disciplinas, en la gran mayoría vinculados a los estudios urbanos en sentido amplio (urbanismo, sociología, gobernanza, etc.), pero también a campos específicamente vinculados al ámbito tecnológico, desde el arte digital a los estudios de computación ubicua. Por otro lado, sin ser fácil de indicar como material formal de referencia, la investigación se ha nutrido de la propia experiencia del investigador en los últimos años, en los que ha tenido la oportunidad de debatir y analizar conjuntamente con otros profesionales, académicos e investigadores muchos de los asuntos trabajados en la investigación. Esta experiencia ha pasado por participar en actividades académicas (principalmente, como coordinador de programas y contenidos en diferentes congresos y eventos sobre la materia), en actividades de desarrollo de proyectos tecnológicos (mediante la colaboración con empresas de diseño y desarrollo de productos y objetos conectados), en iniciativas de promoción del uso de datos públicos, en la participación en proyectos europeos y en la publicación de artículos académicos y divulgativos sobre la materia y que, en

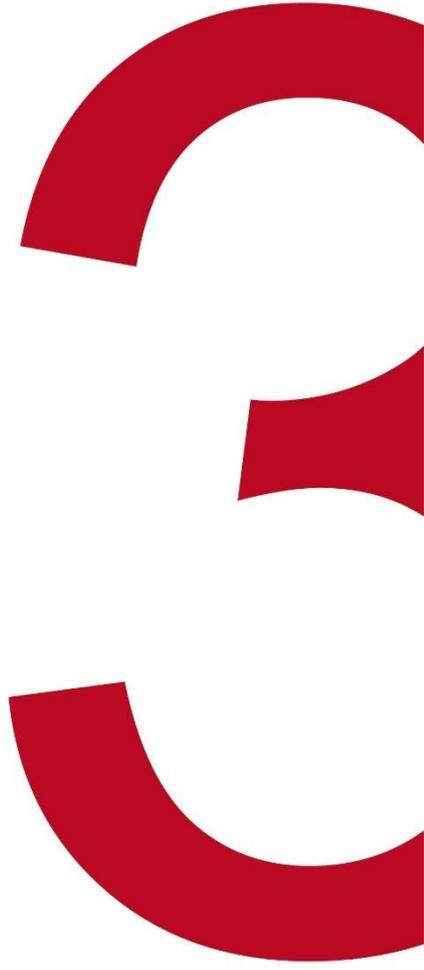
buena medida, alimentan el presente texto. Todo ello hace que, por ejemplo, la literatura y referencias que podrían echarse en falta por las razones comentadas en los párrafos anteriores haya sido en realidad, objeto cotidiano de análisis durante los últimos años.

- 11 De la misma forma, la cercanía al propio mercado que está movilizando las Smart Cities, tanto desde el punto de vista de la industria como desde las instituciones públicas más activas en la materia, hace que el bagaje de la investigación sea muy amplio, meditado y reconocido. Como análisis de discurso, la lógica metodológica ha tratado de situar algunos textos que consideramos ilustrativos de cada uno de los aspectos que definen el imaginario SC. Esto ha exigido ser selectivo a la hora de identificar citas extraídas de informes y recursos comunicativos provenientes de este régimen discursivo. Hasta cierto punto, admitimos que esta selección pueda ser considerada anecdótica y de escaso valor, de la misma forma que la misma extracción implica una descontextualización respecto al texto completo de la que emergen. Sin embargo, el uso que hacemos de estas citas (diferenciadas de las citas académicas por estar destacadas en gris) tiene un objetivo ilustrativo y no probatorio. En este sentido, la selección de documentos realizada no pretende servir a un ejercicio de análisis de textos sino un análisis a partir de textos. Por tanto, no hemos querido atender tanto a la literalidad sino a la significación de estos documentos en su conjunto (si bien, seleccionando a modo ilustrativo citas o párrafos que consideramos relevantes). Por todo ello, la presente tesis, a pesar de situarse en el análisis discursivo de una narrativa que consideramos hegemónica, no es en sí misma una revisión de los textos que reproducen esa narrativa.
- 12 Este ejercicio, de hecho, lo consideramos suficientemente realizado por algunos de los textos concretos y referencias directas. Ello no obsta para que, allí donde ha sido más necesario, hayamos apuntado a informes, trabajos, proyectos y textos donde encontrar ese discurso hegemónico, destacados en recuadros al sólo objeto de identificar estos recursos discursivos. No estamos, por tanto, ante un trabajo de investigación desarrollado con una metodología exhaustiva de revisión de fuentes directas donde encontrar el discurso que analizamos, sino

ante una investigación que construye a partir del análisis crítico ya existente un marco de análisis que pretende ser complejo, multidisciplinar y propositivo. Junto a estas citas provenientes del imaginario SC, hemos tratado de capturar las citas académicas más relevantes. Allí donde mantenemos su literalidad, se trata de ofrecer al lector la facilidad de acceder a textos especialmente precisos que informan nuestro texto. Creemos que, sin abundar en su uso, sirven de contraste con las citas del imaginario SC. En este imaginario juega un papel fundamental el elemento visual.

- 13 La SC se ha construido, en buena medida, a través de un código semiótico muy concreto e identificable. Para ayudar a la lectura del texto, hemos considerado más práctico incluir en un anexo las imágenes a las que se hacen referencia en los diferentes capítulos. De esta manera, el lector dispone de un catálogo de imágenes con el mismo valor ilustrativo que las citas autores más citados en el presente trabajo, por lo que remitimos a ellos para identificar.

CAPÍTULO



3.1 Especificaciones

En los capítulos anteriores hemos descrito la Sociedad Digital y, naturalmente, su implementación práctica en el ámbito urbano, que es la “Smart City” o Ciudad Inteligente y hemos llegado a una definición, a partir de una revisión bibliográfica de las diferentes aproximaciones del concepto de Ciudad Inteligente. Este es un concepto que aún no está cerrado, como ya se advirtió y que creemos que no lo va a estar porque, precisamente, una de las características de la Sociedad Digital y, consecuentemente del concepto de Ciudad Inteligente, es el dinamismo intrínseco del mismo. De hecho, de la revisión realizada podemos inferir que hay muchos ángulos bajo los cuales observarla. Estos son:

1. La Ciudad Inteligente como Ciudad Inclusiva configurándose, por tanto como un entorno, físico y virtual, urbano vital donde todos pueden acceder a servicios básicos de calidad y, por tanto, se igualan las posibilidades de desarrollo de todos y cada uno.
2. La Ciudad Inteligente como una Ciudad del Conocimiento y de generación de valor constituyéndose en un espacio de desarrollo económico y personal generándose oportunidades de empleo, así como se constituye como el “caldo de cultivo” a la iniciativa y a la creatividad.
3. La Ciudad Inteligente como una Ciudad gestionada de modo socialmente responsable, siendo, por tanto, una ciudad sostenible.
4. La Ciudad inteligente como una Ciudad tecnológica con las operaciones automatizadas e integradas y con su administración digital. Es un “Sistema de sistemas”.
5. Ciudad Inteligente como ciudad que implanta la gobernanza abierta es decir, que se gobierna siguiendo los principios de gobierno abierto.

Por otro lado, se trata a analizar el modelo de “Smart City” o de Ciudad Inteligente, a la luz de una serie principios y conceptos del ámbito de las humanidades como son, el concepto de la persona humana y su dignidad, el del bien común, y el de

solidaridad, el de acceso igualitario a los bienes o, lo que está íntimamente relacionado con ello, el principio de destino universal de los mismos; el derecho de participación en la vida social, totalmente asociado al principio de subsidiariedad, y así mismo analizaremos este modelo, a la luz de responsabilidad social, en lo que a gestión sostenible se refiere.

Con objeto de hacer abordable este trabajo fin de máster nos hemos centrado en una disciplina de las humanidades que fuera transversal a todos estos conceptos y principios que hemos enumerado, de tal manera que esta investigación se constituyera como una investigación marco que encuadrara los impactos éticos del nuevo entorno relacional que representa la “Smart City”, tanto en lo que de positivo tiene, desde la perspectiva ética, como en lo que a riesgos se refiere. En concreto, la tesis que sostenemos es la de señalar que hay indicios razonables y concurrentes para afirmar que el tránsito del modelo de convivencia humana en las ciudades tradicionales a “Smart Cities” trae consigo una serie de implicaciones en las que la sociedad se ve involucrada, y en este caso de la movilidad, los usuarios podrán aumentar su calidad de vida a través de la implementación del concepto movilidad inteligente, incluso en el diseño de mobiliario urbano que aumente las condiciones favorables para el uso de la vía pública en el sentido de la movilidad, es decir, paradas de transporte público que beneficien a los ciudadanos y agilicen el cumplimiento de sus necesidades.

3.2 Componentes del Proyecto

A lo largo de este texto hemos avanzado en diferentes momentos una idea central: la forma en la que pensamos, nombramos o relatamos la ciudad y los fenómenos urbanos tiene una importancia fundamental en la manera en la que se despliegan nuevos proyectos, iniciativas, estrategias y propuestas reales sobre la ciudad. Reclamar la necesidad del debate sobre las bases ideológicas de la forma en la que la tecnología toma forma en nuestras vidas es sostener la capacidad que tenemos como sociedad de tomar el control de un progreso tecnológico que no puede ser entendido como algo autónomo y obvio. Así, siguiendo la idea del despliegue tecnológico como un proceso de negociación (Galloway, 2008), hemos planteado que la hegemonía de la SC se puede interpretar como un proceso de construcción de un

régimen discursivo conformado por una serie de recursos explícitos, significados implícitos, agentes, soluciones, infraestructuras, etc. Consecuentemente, las ciudades sólo se pueden entender como sistemas complejos sometidos a una multitud de intermediarios que contribuyen a su gobierno y a la materialización de sus infraestructuras de gestión (Hodson y Marvin, 2011), algo que choca frontalmente con las visiones más simplificadoras del gobierno y gestión de la ciudad a través de modelos de simulación y análisis predictivo. La transición tecnológica que implican las tecnologías denominadas inteligentes está determinada por un ensamblaje sociotécnico gradual y continuo sometido a los cambios socio-culturales y no puramente al avance técnico. Igualmente, frente a un relato genérico de la tecnología presentada a modo de catálogo ex-ante, sólo desde la evaluación de su uso específico podemos incorporar la apropiación concreta de la tecnología por parte de ciudadanos, gestores, políticos, funcionarios,...sometidos a la tecnología inteligente.

Se ha realizado una encuesta a ciudadanos que habitan en Santo Domingo, donde se les cuestionó si utilizan el transporte público para desplazarse dentro de la ciudad, cuál es experiencia, si se sienten seguros y si los costos le resultan elevados o no.

3.3 Desarrollo

3.3.1 Realidad actual de la movilidad en el Gran Santo Domingo

En la República Dominicana, la gran mayoría de las personas viven actualmente en centros urbanos, haciendo de la ciudad un espacio colectivo de desarrollo, de convivencia e interacción, de relaciones económicas, y de producción cultural. Así, la urbanización, que es un fenómeno mundial, en la sociedad dominicana se manifiesta en el hecho que 7 de cada 10 personas viven en un centro urbano.

Dentro de la dinámica citadina, esto es, de lo que la caracteriza, de su estructura cultural, política, social y económica, ha cobrado mucha importancia para la política pública la relación que existe entre el individuo y el espacio urbano; cómo vive y usa el individuo este espacio, y cuáles estrategias requiere una eficiente gestión de la ciudad para la articulación de las políticas urbanas que faciliten esa interacción.

Para analizar esas dinámicas de lo urbano, es útil partir de los conceptos clave de transporte y de movilidad urbana. Transporte son los medios o instrumentos utilizados para efectuar el traslado entre distancias, mediante un modo específico (terrestre, marítimo, aéreo, etc.). Por su lado, el concepto de movilidad urbana se refiere a la capacidad para el desplazamiento, al entramado de acciones, políticas, y facilidades que ofrece la ciudad para que los habitantes puedan desplazarse a través del territorio. El transporte es pues, parte de la movilidad urbana.

Una de las responsabilidades de la política social es la articulación de intervenciones públicas que provean a todos los estratos socioeconómicos el acceso igualitario a los recursos y servicios pensados para los ciudadanos y ciudadanas. Esto así, porque dada la necesidad moderna de movilización y del uso del espacio urbano para la cohesión social, la productividad y el trabajo, el emprendimiento, y el ocio, se evidencian significativas desigualdades sociales en el área de la movilidad urbana y en el derecho a la ciudad. En la ciudad de Santo Domingo y en la zona ampliada denominada como Gran Santo Domingo, existen profundas desigualdades en materia de acceso a transporte de calidad, y se exhiben inequidades geográficas y estratificadas muy acentuadas. Esta investigación tiene por objetivo examinar la situación del transporte y la movilidad urbana en la ciudad de Santo Domingo, estableciendo vínculos con el compendio de la política social, de la Agenda Nacional de Desarrollo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Las proyecciones de crecimiento demográfico y económico de la República Dominicana señalan que el futuro es todavía más complejo en términos de urbanización. Si con casi 4 millones de personas viviendo en la zona metropolitana y con el parque vehicular actual, la ciudad se ha vuelto inviable, ¿qué pasará en el año 2030, o en el 2050, cuando se estima que esta tendencia de vivir en grandes metrópolis siga en aumento? Si la motorización sigue siendo la característica predominante del progreso económico de la ciudad, ¿cuántos vehículos más se requieren para que sea virtualmente imposible moverse en las avenidas principales del Gran Santo Domingo? (Boletín Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo, 2017).

3.3.2 Principales avances en movilidad en Santo Domingo

Los proyectos de movilidad que se han desarrollado en la ciudad de Santo Domingo en los últimos años se han enfocado esencialmente en el transporte masivo, atendiendo a la problemática de las personas de escasos recursos que viven en la periferia de la ciudad, que hace unos años tardaban horas para llegar al centro, debido a la ineficiencia del sistema de transporte de ese entonces.

Previo a los avances actuales, los ciudadanos se desplazaban en los siguientes sistemas de transporte: Autobuses (llamadas guaguas públicas), Carros públicos (coches conducidos por conductores que forman sindicatos de conductores asociados), Motos (llamados moto conchos, son motocicletas que prestan el servicio de transporte en zonas en las que no llegan transportes tradicionales). Posteriormente en el año 1997 se introdujo el sistema de autobuses OMSA (Oficina Metropolitana de Servicios de Autobuses).

ACTORES CLAVE EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO



CARROS DE CONCHO

Automóvil de cuatro puertas, generalmente de tipo sedán, utilizado para el transporte de pasajeros. En condiciones no confortables, estos transportan a 7 personas, dos delante (aparte del chofer) y cuatro detrás.



«GUAGUAS» (AUTOBUSES, MINIBUSES Y MICROBUSES)

Son vehículos para el transporte de pasajeros cuya capacidad varía según el tipo y tamaño.



MOTO CONCHOS

Es la motocicleta usada para el transporte de pasajeros. Están supuestos a movilizar a dos personas.



EL METRO DE SANTO DOMINGO

Sistema de trenes soterrados y de viaducto, que cubre dos líneas actualmente: línea 1 (Villa Mella – La Feria) y línea 2 (Km 9/Herrera – Puente de la 17/Domingo Savio).

Figura 8: Tipos de transporte público en Santo Domingo
(Boletín Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo, 2017)

En el año 2009 se inauguró el Metro de Santo Domingo aportando avances en transporte masivo dentro de la ciudad y por último el sistema más reciente es el Teleférico de Santo Domingo inaugurado en mayo de 2018.

Desde el año 2008 previo a su inauguración, el Metro de Santo Domingo representa una inversión orientada a elevar el nivel de servicio del transporte público y reducir tiempos de traslado, que moviliza alrededor de 235,000 pasajeros al día y una apuesta a la intermodalidad con la próxima incorporación del teleférico de Santo Domingo, el cual cubre parte del área metropolitana.

3.3.3 Principales necesidades, Problemáticas



Figura 9: Movilización de personas en la zona metropolitana de Santo Domingo
(Boletín Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo, 2017)

Factores que influyen en la problemática actual del transporte urbano en la ciudad de Santo Domingo:

1. Congestión Vehicular:

Como en cualquier ciudad grande, en Santo Domingo el tránsito es muy congestionado en horas pico (de 7:00 a 9:00 horas, 12:00 a 15:00 y 17:00 a 19:00 horas. Esta congestión se ve incrementada por la desorganización que se produce

ante la carencia de paradas de transporte público, lo que provoca que los llamados carros de concho (coches públicos) y autobuses reciban y dejen pasajeros en cualquier zona de la vía. Además, cada vez más crece la tasa de adquisición de vehículos privados por las incomodidades del transporte, lo cual es un crecimiento negativo ya que, a mayor cantidad de coches privados, mayor será la emisión de CO2.

La adquisición de un vehículo propio es un símbolo de movilidad social en las economías en desarrollo: con el aumento de los niveles de renta y de bienestar, la adquisición de un vehículo, o de más de uno, se ha convertido en una prioridad para las familias de clase media y de las clases emergentes. No obstante, la literatura especializada en transporte, al unísono demuestra que el automóvil es el modo de transporte menos eficiente (*Boletín Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo, 2017*).

Si bien es cierto que el automóvil es un transporte poco eficiente, esto podría aplicarse al automóvil privado pues, en el caso de lo que planteamos en este proyecto, el utilizar el automóvil de manera compartida es más funcional y reduce el uso de los privados y por ende menos congestión y menos CO2.

2. Accesibilidad y señalización:

No existe una parada definida para acceder a los “carros de concho” (coches públicos), pero además tampoco existe un sistema que sea accesible para personas con discapacidad, ancianos o embarazadas. Los ciudadanos no tienen un lugar donde protegerse de las condiciones climáticas, lluvia y altas temperaturas.

3. Rutas de transporte público limitadas:

Las rutas de transporte público actual se encuentran en las principales vías de la ciudad, sin embargo, no cubre las zonas de la ciudad de manera íntegra. En horas pico los coches públicos y autobuses no son suficientes ante la cantidad de personas que requieren utilizar este servicio al salir del metro o de zonas en las que están alejados del metro.

Lo que planteamos es que el coche público es el perfecto enlace entre el transporte masivo y el destino del usuario en ciudades en las que el clima y la inseguridad son determinantes a la hora de recorrer trayectos caminando.

4. Clima:

Santo Domingo es una ciudad calurosa que posee temperaturas por encima de 25 grados todo el año y en verano de hasta 38 grados, con un promedio de 30 grados. Estas altas temperaturas dificultan la experiencia de los usuarios de transporte público porque esperan expuestas al sol, calor, altas temperaturas y la lluvia. En caso de utilizar metro, los usuarios se exponen a caminar largos trayectos de la salida del metro hacia su destino final bajo estas altas temperaturas e incluso exponiéndose al sol.

5. Inseguridad nocturna:

Muchos usuarios se ven expuestos a la inseguridad que les produce el caminar trayectos largos al salir del metro en horario nocturno. Además, también se ven expuestos a tomar carros públicos no registrados en el sistema de los sindicatos de conductores, y por tanto no son seguros, situaciones que se ven presentes en horario nocturno.

6. Mala experiencia de usuarios:

El 85.5% de los usuarios encuestados en esta investigación, aseguran que su experiencia al utilizar el transporte público en Santo Domingo es mala, debido a que no hay una manera determinada de medir la calidad y el servicio de los conductores y vehículos del transporte público. Esto produce que los conductores ofrezcan un mal servicio y muchos vehículos se encuentren en mal estado.

7. Inexistencia de vías especiales reservadas para el transporte público:

Amparo Chantada, urbanista, *explica que hay que reservar las vías especiales para el transporte público en Santo Domingo*, tanto ella como el Arq. Erick Dorrejo, dr. En periferias y sostenibilidad urbana, abogan por que se desarrolle un sistema de transporte público parecido al desarrollado en la ciudad de Curitiba Brasil, limpio, eficaz, seguro, puntual, con una vía reservada para eso.

Al inicio del sistema OMSA, los carriles expreso fueron una innovación interesante y atractiva para usar el servicio, pero con el tiempo esos carriles dejaron de funcionar.

8. Poca educación vial:

Santo domingo es una ciudad carente de educación vial colectiva, los usuarios son disciplinas.

9. Diversidad de tarifas:

A través de la integración administrativa se fusionarían en un solo organismo los principales actores que intervienen en la movilidad masiva de pasajeros, el precio de los servicios se unificaría, y se integraría todas las modalidades de operación, como el metro, la OMSA, para donde termine una inicie la otra, de esta manera los usuarios puedan desplazarse de un punto a otro de la ciudad con un solo billete. (Dorrejo, 2011).

Mas allá, esta combinación de tarifa puede llevarse a cabo con una visión más amplia de transportes públicos contemporáneos como es el concepto carsharing.

3.3.4 Coches públicos de Santo Domingo, que son, quienes lo administran, como funciona.

Liderado por las tecnologías de la información, caminamos hacia un futuro del que lo único que sabemos con certitud es que será diferente. (Miquel Barceló y Antony Oliva, La ciudad digital, 2002).

“Lo básico es detectar la necesidad en este caso para fomentar el turismo. Solucionar esos dos puntos y luego ir creciendo”. (Alfonso Tomé, Mercadexpo2017).

“Cuando queremos descubrir los desafíos futuros en una ciudad, primero tenemos que ver los desafíos del pasado y el presente”. Open university, 2017.

Un tipo de diagrama de sistemas es una imagen rica. La idea de utilizar imágenes para explorar problemas es común a varios métodos de resolución de problemas o de pensamiento creativo porque a menudo nos comunicamos más fácilmente en impresiones y símbolos que en palabras (The Open University, 2000).

Crear una rich picture de Santo Domingo Para desarrollar su proyecto, deberá elegir un problema que desee resolver.

Aprende a dibujar una imagen rica de los desafíos que enfrentará tu ciudad (o una ciudad que conoces bien) en los próximos 10 años.

Trate de incluir de 10 a 15 componentes. No descarte ningún factor en esta etapa: sea lo más amplio posible. No te preocupes si parece desorganizado. Parte del punto de una imagen rica es que el acto de dibujarlo puede provocar interacciones inesperadas. Si esto sucede, puede decidir "volver a dibujar" su imagen para explorar estas relaciones.

En la República Dominicana, la gran mayoría de las personas viven actualmente en centros urbanos, haciendo de la ciudad un espacio colectivo de desarrollo, de convivencia e interacción, de relaciones económicas, y de producción cultural. Así, la urbanización, que es un fenómeno mundial, en la sociedad dominicana se manifiesta en el hecho que 7 de cada 10 personas viven en un centro urbano³. (Boletín del Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo, Oficina Nacional de Estadística (ONE) (Agosto 2012) Boletín Censo 2010, año).

El Censo del 2010 indica que 3.3 millones de personas habitan la zona del Gran Santo Domingo. Estimaciones indican que para el 2020, casi 4 millones de personas vivirán en la región metropolitana de Santo Domingo. (Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo, 2016)

3.3.5 Condiciones y desafíos actuales en el Gran Santo Domingo

La aspiración de los ODS, en específico, el ODS, es «proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación vulnerable». Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo,

La situación actual del sistema de transporte urbano en el Gran Santo Domingo ilustra lo complejo del problema, en el que confluyen la debilidad del sector público en regular los sindicatos y su capacidad de ofrecer un servicio de calidad, y la dinámica socioeconómica y cultural por lo que representa en la sociedad dominicana la posesión de un vehículo. Algunas de las estadísticas del sector ilustran con claridad la situación.

En la actualidad, se estiman unos 3.5 millones de personas por día movilizándose en toda la zona metropolitana del Gran Santo Domingo. De esta cantidad, 2.5 millones se movilizan a través del transporte público urbano y alrededor de un millón lo hacen en vehículos privados¹⁶. La fragmentación del sistema de movilidad es evidente por la cantidad de operadores que tanto la AMET como la OTTT tienen regulados.

Como hub de negocios y centro económico importante en el Caribe y Centroamérica, la ciudad de Santo Domingo debe tener estatus especial, con todos los servicios de una ciudad moderna. Así, se requiere la sinergia entre Poder Ejecutivo y Alcaldía

El teleférico de Santo Domingo es un proyecto que beneficia a más de 287,000 habitantes de la zona 5 de la ciudad. Este proyecto aporta significativamente a la comunidad de Sabana Perdida en la ciudad, recorriendo 5kms en 20 minutos, distancia que anteriormente les tomaba hora y media a este segmento de la población.

Muchos han sido los aportes en materia de movilidad en los últimos años en la ciudad, sin embargo, es el metro y el teleférico suficiente para el desplazamiento de las personas en la ciudad.

3.3.6 Factores que afectan el desplazamiento a pies en la ciudad de Santo Domingo

1. Las altas temperaturas en Santo Domingo:

En el marco del Programa de Información Climática, generado a través de la iniciativa de Ciudades Líderes en Medidas de Adaptación (CLIMA por sus siglas en inglés) y auspiciado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional en

coordinación con la Universidad Tecnológica de Santo Domingo (INTEC), se realizó la segunda parte del entrenamiento en el análisis de hidro climatología y eventos extremos, utilizando información climatológica regional y local para República Dominicana. Durante los 3 días del curso, se instruyó a los participantes (Ayuntamientos, INDRHI, ONAMET) para el análisis de información meteorológica a través del uso del software MATLAB. En esta ocasión se trataron las siguientes temáticas:

a. Análisis estadístico aplicado a récords climáticos:

- Variables aleatorias
- Distribuciones de funciones acumuladas aplicadas al análisis climatológico
- Análisis de tendencia utilizando el método paramétrico (t-test) y el no paramétrico de Mann-Kendall 2. Aplicación del análisis estadístico en series de tiempo, usando la página web Info-Clima-RD. Métodos paramétricos y no paramétricos.

b. Análisis estadístico de proyecciones de cambio climático utilizando GCMs y técnicas de análisis vistas anteriormente.

- Evolución del índice de calor en República Dominicana
- Análisis de Frecuencia de inundaciones
- Eventos de sequía La página web del programa contiene a detalle las informaciones expuestas, con una data generada a partir del año 1974. Esta se encuentra en continua revisión para garantizar la calidad de la información reportada, así como adecuar el formato de presentación de datos.

2. La inseguridad

La República Dominicana es un país que vive actualmente en un estado de inseguridad preocupante. El país vive un estado de inseguridad por asaltos, robos y muertes; muchos casos sin solución (Periódico Diario Libre, mayo 2018).

3.3.7 Transporte masivo rápido como solución a la problemática en santo domingo ¿mito o verdad?

El transporte público en el país solo se ve desde la óptica del metro de santo domingo, siendo su construcción la única solución que exhibe el estado, considera oportuno incentivar la combinación de todos los tipos de transporte en la ciudad de santo domingo. (Amparo chantada, urbanista, 2011)

38. El Transporte Masivo Rápido (TMR) es la propuesta de la mayoría de los expertos para avanzar en materia de movilidad urbana. Ver a Banco Mundial (2002) y a Dorrejo et al. (2007), citados anteriormente.

Aunque muchos expertos plantean eliminar los coches públicos y reubicar estos choferes en otros sistemas de transporte como propone el Observatorio de políticas sociales y de desarrollo realizado en el año 20, una opción menos drástica es reordenar el sistema de los carros y públicos y encaminarlo a una evolución que vaya acorde con las exigencias y demandas de los ciudadanos actuales y de futuro cercano; un sistema que aporte a su calidad de vida en materia de movilidad urbana.

Caminar en Santo Domingo es complejo, debido a las altas temperaturas solares, además de las vías públicas inadecuadas para ello, por tanto los carros públicos reducen el trayecto que las ciudadanos caminan para llegar a su destino, por lo que pueden ser un apoyo de los sistemas de transporte masivos como es el metro de Santo Domingo, haciendo una mezcla de ellos, mezcla que puede verse reflejada en una combinación de tarifas, sin que los usuarios deban pagar dos tarifas en un rango de horas cortas.

En Europa, se implementa un sistema de pago en el que se pueden combinar varios sistemas de transporte pagando una sola vez, lo que permite que las personas puedan transferirse de un transporte a otro sin necesidad de pagar dos veces.

En Santo Domingo el 77.4% de la población encuestada utiliza transporte público.

Como ha visto, no existe una definición acordada de lo que es una ciudad inteligente, pero se acepta ampliamente que una ciudad inteligente utiliza tecnologías e

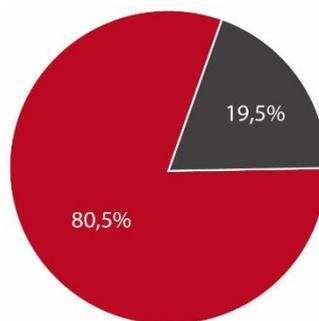
información inteligentes como medio para resolver sus desafíos de sostenibilidad. Curso las ciudades a menudo cometen el error de comenzar con la tecnología más que con el problema y por qué ese problema es importante para los ciudadanos.

3.3.8 Encuesta a usuarios de transporte público en Santo Domingo

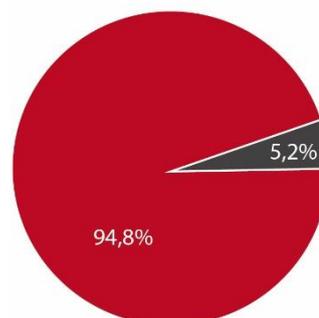
(El ser humano de a pies, el que no tiene las posibilidades, debe ser el centro de todas las preocupaciones. Dorrejo, 2011).

Se le ha realizado una encuesta a un grupo de usuarios de transporte público de la ciudad de Santo Domingo, a lo que han contestado los siguientes resultados:

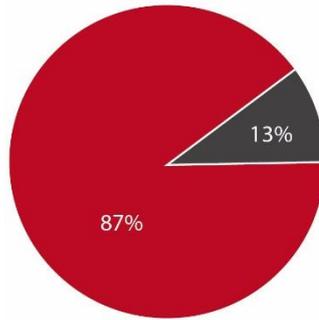
- El 80.5 % de los usuarios encuestados utiliza el transporte Público en la ciudad de Santo Domingo.



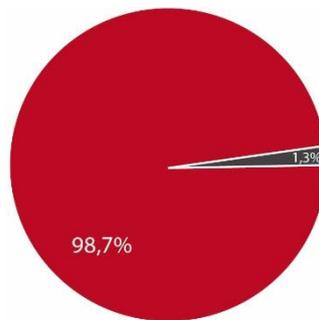
- El 94.8% de los usuarios encuestados considera que el transporte público en Santo Domingo está mal organizado mientras que el 5.2% entiende lo contrario.



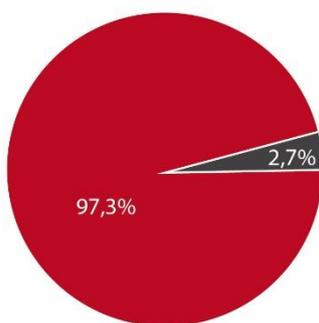
- El 87% cree que su experiencia al utilizar el transporte público en Santo Domingo es mala.



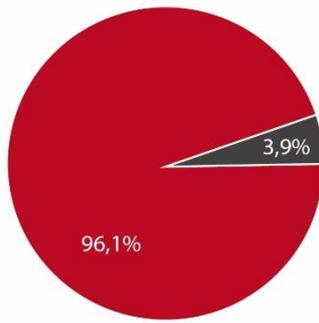
- El 98.7% entiende que la implementación de paradas de transporte público organizadas podría mejorar su experiencia al utilizar este servicio.



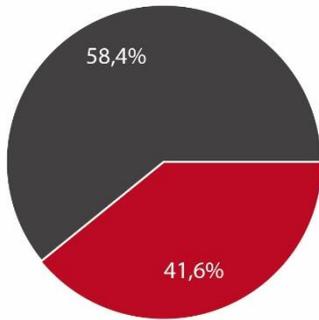
- El 97.3% cree que la implementación de cámaras de seguridad y el conocer los datos del conductor previamente, puede mejorar su experiencia como usuario de transporte público en la ciudad de Santo Domingo.



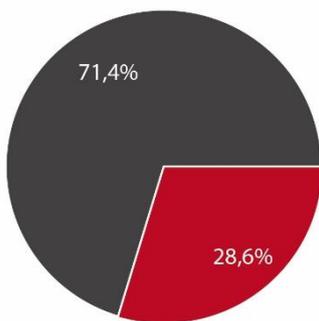
- El 96.1% alguna vez le ha producido estrés al estar expuesto a condiciones climáticas desfavorables mientras espera el transporte público.



- El 58.4% considera que los costos del pasaje del transporte público en la ciudad Santo Domingo no son elevados.



- El 71.4% no considera que el metro sustituye totalmente al carro de transporte público mientras que el 28.6% responde que sí.



CAPÍTULO

4

4.1 Rich Picture de Santo Domingo

En el capítulo anterior hemos desarrollado un recorrido por toda la realidad que envuelve a la ciudad de Santo Domingo como caso de estudio. Luego de realizar ese análisis y obtener los resultados de la encuesta realizada, nos adentramos ahora a una técnica que se utiliza para diseño y desarrollo de proyectos de Smart City; la Rich Picture. A continuación, se ha elaborado una rich picture o imagen rica con la problemática del transporte público en la **ciudad de Santo Domingo con la finalidad de desarrollar un proyecto de Smart City. La idea de plantear una rich picture ha surgido luego de tomar el Smart City Course de la Open University en octubre 2017, donde se nos sugería a los participantes, plantear una imagen rica de la problemática a solucionar en nuestra ciudad.** La imagen está representando la vida diaria de los usuarios que utilizan los servicios de transporte como el metro, los autobuses, OMSA y coches públicos.



Figura 10: Rich Picture del transporte urbano en Santo Domingo

Dentro de las situaciones representadas podemos resaltar:

- Colas para tomar el transporte público
- Exposición a condiciones climáticas desfavorables.
- Diversidad de opciones de transporte público (masivos y de cortas distancias).
- Falta de paso de peatón indicados en las vías.

Como se ha descrito anteriormente, una Rich Picture o imagen rica es una representación gráfica de una problemática en específico, por lo que el primer paso antes de construir la solución de Smart Mobility a la que he llegado ha sido elaborarla.

4.2 Comparativa de algunas paradas de transporte público inteligentes existentes

Debemos entonces comprender cuál es la forma, función y beneficios de proyectos ya desarrollados, parecidos al que intentamos desarrollar en este TFM. Tal como mencionamos en el anterior capítulo, en Europa se han diseñado paradas de autobuses más no de varias tipologías de transporte integradas como lo que buscamos crear, sin embargo, al comparar cuatro de ellas (Barcelona, Londres, Madrid y París) podríamos detectar puntos comunes como vemos a continuación:

	Barcelona	Londres	Madrid	París
Forma	-Pantalla en el lateral de la parada, una sola pantalla.	-Simples convencional. -Espacios reducidos. -Completamente abiertas. -Pantalla en el lateral de la parada, una sola pantalla.	-Simples convencional. -Espacios reducidos. -Completamente abiertas. -Pantalla en el lateral de la parada, una sola pantalla.	-Organica y futurista -Letreros iluminados -Pantallas pequeñas -Espacio reducido -Pocos asientos para zona de espera.
Función	-Información en tiempo real cada 30 segundos. -Solo autobuses.	-Pantallas Interactivas para buscar información de rutas. -Información en tiempo real e incluso del transporte subterráneo. -Solo autobuses.	-Pantalla informativa. -Servicio a los usuarios. -Ofrecen datos al turismo. -Codigos QR. -Información cultural. -Solo autobuses.	-Pantallas Interactivas para buscar información de rutas. -Información en tiempo real e incluso del transporte subterráneo. -Permite ver noticias locales. -Solo autobuses.
Beneficios	-Autonomía energética por energía solar que permanece hasta 15 días sin recibir energía. -Instalación sencilla y menos costosa por no requerir cableado de una central eléctrica	-Consulta de mapas rutas y servicios.	-Pronostico del tiempo y temperatura. Wifi gratuito	-Wifi gratuito -Conexión de corriente para móviles

Tabla: Comparativa de modelos europeos de paradas de autobuses inteligentes

Podemos concluir la comparativa añadiendo que:

1. No integran otros medios de transporte

Todas las paradas inteligentes analizadas brindan servicio sólo para autobuses, por lo que no integran otros medios de transporte.

2. Forma convencional y/o completamente abiertas.

Todas las paradas inteligentes analizadas son completamente abiertas lo que indica que las lluvias fuertes empaparán a los pasajeros que traten de cobijarse bajo ellas. Todas las paradas inteligentes analizadas son de forma convencional exceptuando la de París que es más futurista, pero todas responden a un espacio reducido, lo que no será funcional en Latinoamérica por las largas colas que se forman al esperar el transporte público.

3. Pantallas

Todas las paradas analizadas poseen pantallas, algunas interactivas (touch) y otras informativas.

4. Información en tiempo real, acceso a datos

Algunas poseen wifi gratuito, comparten mapas en tiempo real.

5. Protección UV

Ninguna de las paradas inteligentes analizadas resalta la protección UV entre sus características.

6. No ofrecen Pago de servicios

Ninguna de ellas ofrece pago de servicios en su sistema de pantallas interactivas, lo cual podría ser una solución efectiva para que los ciudadanos no demoren en largas colas en bancos o estaciones de pago de servicios básicos cotidianos.

4.3 Propuesta

Ante la investigación y el análisis comparativo que hemos realizado, podríamos entonces proponer un diseño de para de autobús inteligente adaptado al estilo de vida

latinoamericano y a sus necesidades en cuanto a movilidad y agilización del tiempo invertido en el trayecto urbano. Con esta propuesta se busca resaltar los valores positivos encontrados en el análisis previo y a su vez añadir funcionalidades y beneficios para los usuarios.

En cuanto al objetivo de esta propuesta en la ciudad de estudio, Santo Domingo, podemos agregar que como determina el Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo de la Vicepresidencia de la República Dominicana en su publicación sobre Movilidad Urbana en el 2017, “El Metro de Santo Domingo es una iniciativa importante, pero no suficiente”. (Boletín Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo, 2017). Quiere decir esto que esta propuesta podrá verse como un apoyo significativo al transporte masivo en la ciudad descrita y también en otras ciudades cuyas necesidades se adapten a esta solución. Recordemos que, en la encuesta realizada a los usuarios de transporte público en Santo Domingo, el 71.4% de los encuestados dice que el metro no desplaza a los coches públicos (refiriéndose al transporte no masivo de cortas distancias).

A partir de la investigación, y las encuestas a usuarios que se ha realizado, se propone una solución de Movilidad Inteligente, y a través del producto que llamaremos “**Orbi City**”.



Figura 11: Logotipo Orbi City

4.3.1 ¿Qué es Orbi City?

Es un sistema de paradas de transporte público que integra unas pantallas interactivas donde a través de una app se logra reorganizar todos los medios de

transporte público de cortas distancias en ciudad, de modo que se logra mejora la experiencia de los usuarios que necesitan auxiliarse de transportes no masivos.

Con Orbi City se puede lograr que la mayoría de los usuarios que buscan recorrer distancias cortas en la ciudad reduzcan su tiempo de recorrido, ya que el principal medio de transporte es el coche público que se viene utilizando en Santo Domingo desde hace muchos años. A través de este sistema, se podrá compartir el coche público de una manera más segura y eficiente que como se ha estado utilizando en Santo Domingo hasta hoy, tal como hemos descrito anteriormente toda la problemática que le envuelve.

Aunque Orbi City trabajará con los coches públicos como principal medio de transporte, se pueden utilizar a través de la parada otros medios de transporte no masivos como autobuses, taxis y un posible car sharing o compartir coches conducidos por personas comunes.

**El carsharing es un sistema a través del cual se alquilan coches por horas, o también se comparte el coche.*

4.3.2 ¿Cómo funciona Orbi City?

Orbi City es un sistema en el que los usuarios acceden a la plataforma interactuando con pantalla táctil en las diferentes paradas en las que se encuentran ubicadas o desde su móvil. El usuario llega a la parada, coloca su tarjeta con una numeración única sobre el chip de lectura al lado de la pantalla, de esta manera se registra su acceso y puede indicar su ruta y el sistema le arrojará los transportes disponibles a lo que el usuario seleccionará el que desea y posteriormente la pantalla le mostrará los datos del coche, autobús o taxi, conductor, sindicato o compañía al que pertenece, puestos disponibles para ocupar y tiempo que tardará en llegar.

Las paradas a su vez tienen una zona para recargar tarjetas de transporte que servirán como medio de pago, eliminando así el sistema de pago a los choferes que se utiliza actualmente en Santo Domingo para acceder a los coches públicos. Además, habrá otra zona de acceso al transporte con una pantalla que indica el código de la persona que deberá subir en ese momento.

4.3.3 Comparativa de apps de transporte y ubicación de Orbi City

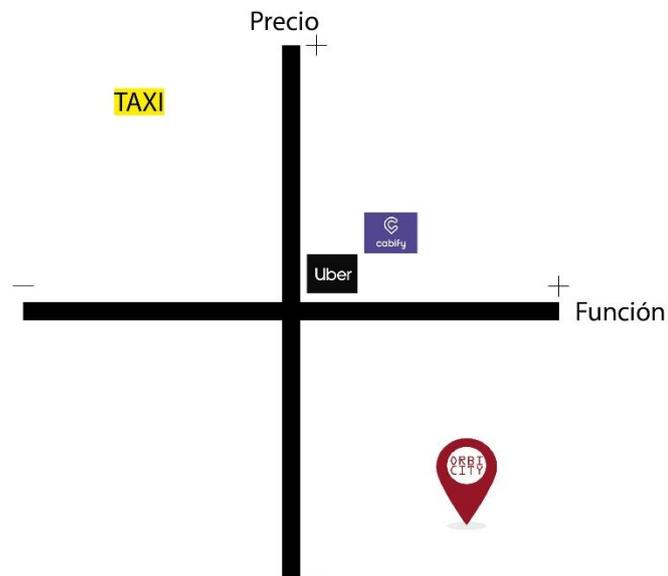


Figura 12: Comparativa de apps de transporte

4.3.4 Soluciones que aporta Orbi City a la problemática actual y puntos diferenciales de lo existente

Además de las soluciones naturales que debe aportar una parada de transporte público, como es el cubrir del sol y la lluvia y proveer una estancia efímera para los usuarios, Orbi City se enfoca en reorganizar el transporte público de distancias cortas en Santo Domingo en un solo sistema de paradas de transporte solucionando grandes problemáticas como que hemos planteado en el capítulo anterior.

Sobre el diseño de la parada:

1. Integración de diferentes tipos de transporte urbano

Se recibirán diferentes tipos de transporte como son los llamados carros públicos o carros de concho, mencionados anteriormente y que funcionan bajo el concepto carsharing, autobuses de sindicatos. También Orbi City regulará autobuses y en el futuro carsharing de ciudadanos comunes que deseen compartir su trayecto con

varias personas, es decir que toca todos los tipos de transporte urbano de cortas distancias existentes y podría contemplar otros nuevos transportes en el futuro.

2. Pasajes a bajo costo

Los costos de transporte en Orbi City son más bajos por su naturaleza pública y compartida en comparación con plataformas de servicios de conductor.

3. Protección UV

La parada de transporte público tendrá techos con protección UV, útil en países de clima con altas temperaturas todo el año como las islas del caribe.

4. Forma semicerrada

Solo los accesos laterales están completamente abiertos, lo demás se encuentra cerrado para la protección de la lluvia intensa, como también es común en climas tropicales.

5. Forma de cubo rectangular alargado

La forma de la parada será alargada rectangular para que la mayor cantidad de usuarios puedan acceder a ella en horas pico y se reduzcan las colas mediante el llamado en pantalla del numeral de cada usuario.

6. Accesos de control de abordaje

La parada cuenta con dos accesos de entrada y salida, control de abordaje, espacios publicitarios, pantallas interactivas, zonas de espera, wifi, cámaras de seguridad y bocinas de alerta.

7. Circulación para sillas de ruedas en accesos y controles de acceso

Los accesos de la parada son amplios para la circulación de sillas de ruedas.

Sobre la plataforma:

8. Acceso a plataforma mediante móviles y en parada de transporte

El usuario podrá acceder a la plataforma Orbi City mediante dos vías; **app móvil** y **pantallas interactivas** dirigidas al porcentaje de población de mayor edad que

prefiere no utilizar un smartphone. La pantalla interactiva posee una interfaz intuitiva que permite al usuario seguir una serie de pasos de manera fácil. (ver figura 13)

9. No Impresión de tickets

A través de la plataforma se podrá leer la tarjeta de transporte y descontar el viaje a utilizar, y a la vez generar un ticket para eliminar la emisión descontrolada de papel impreso.

10. Visualización de todos los datos referentes a vehículo y conductor en las pantallas interactivas

Se visualizarán en la pantalla los datos del conductor y vehículo a abordar, eliminando la inseguridad que se produce al abordar vehículos desconocidos en un país donde la delincuencia es muy alta.

11. Visualización de asientos disponibles en vehículos

Se podrán visualizar la cantidad de asientos disponibles dentro del vehículo que el usuario abordará.

12. Generación de códigos únicos por usuario

Al llegar el vehículo seleccionado a la parada, se visualizará en otra pantalla digital, colocada sobre los controles de acceso, los códigos de los usuarios que deben abordar para evitar filas y congestionamientos.

13. Pago de servicios

En las pantallas interactivas se podrán realizar pagos de productos y servicios cotidianos del ciudadano y consultas de actividades culturales.

14. Activación de voz

El sistema integra la opción de activar voz para personas con discapacidad visual.

15. Extensiones a futuro

El sistema de transporte Orbi City podría extenderse hacia pueblos cercanos.

16. Se podrá conectar datos abiertos con otros servicios.

Se envían notificaciones SMS a usuarios frecuentes sobre horarios y rutas.

4.3.5 Interfaz de la plataforma digital interactiva

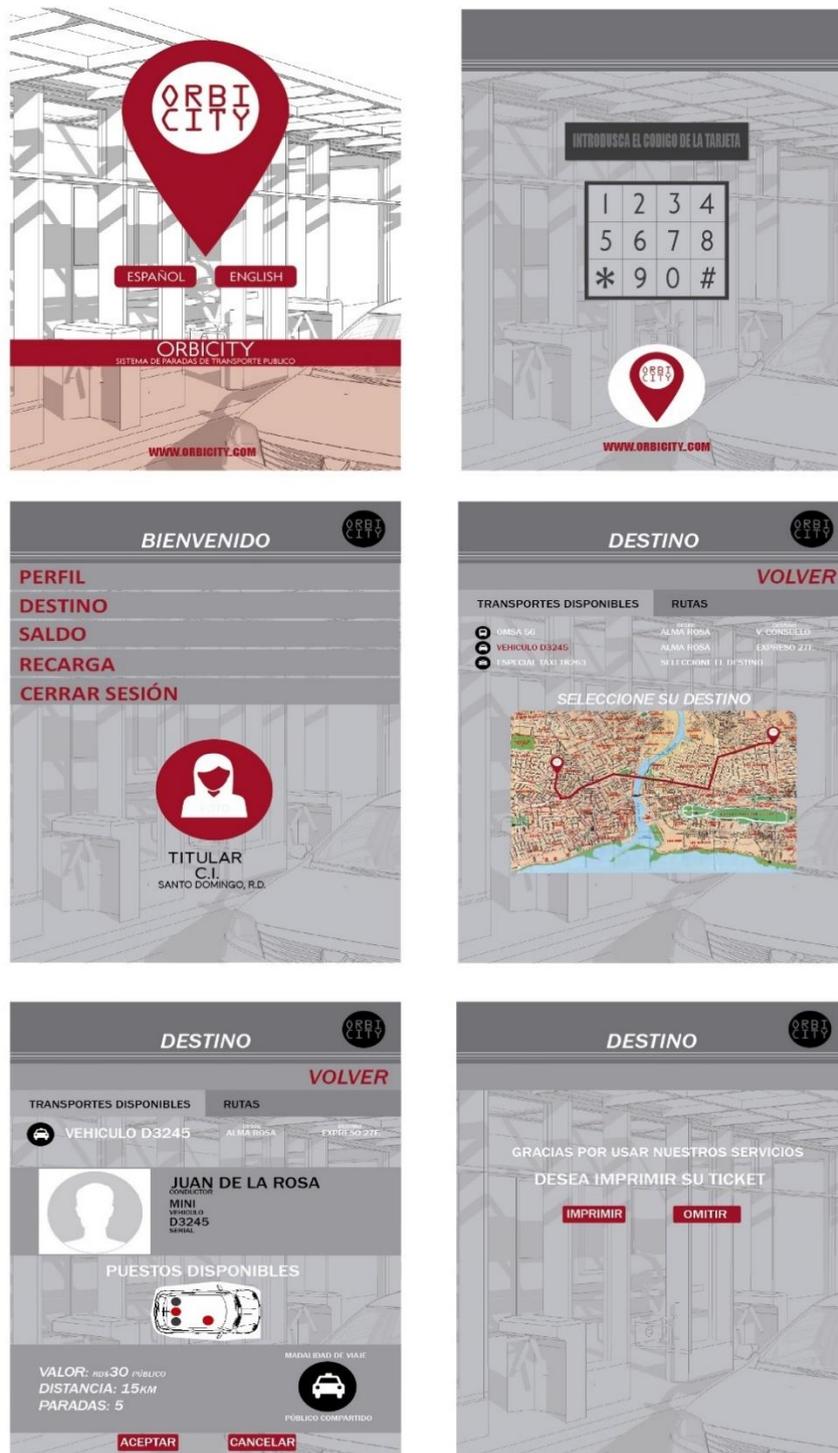


Figura 13: Propuesta visual de Interfaz Orbi City

4.3.6 Propuesta visual 3D Parada de Transporte Orbi City



Figura 14: Vista 3D Propuesta parada de transporte inteligente Orbi City

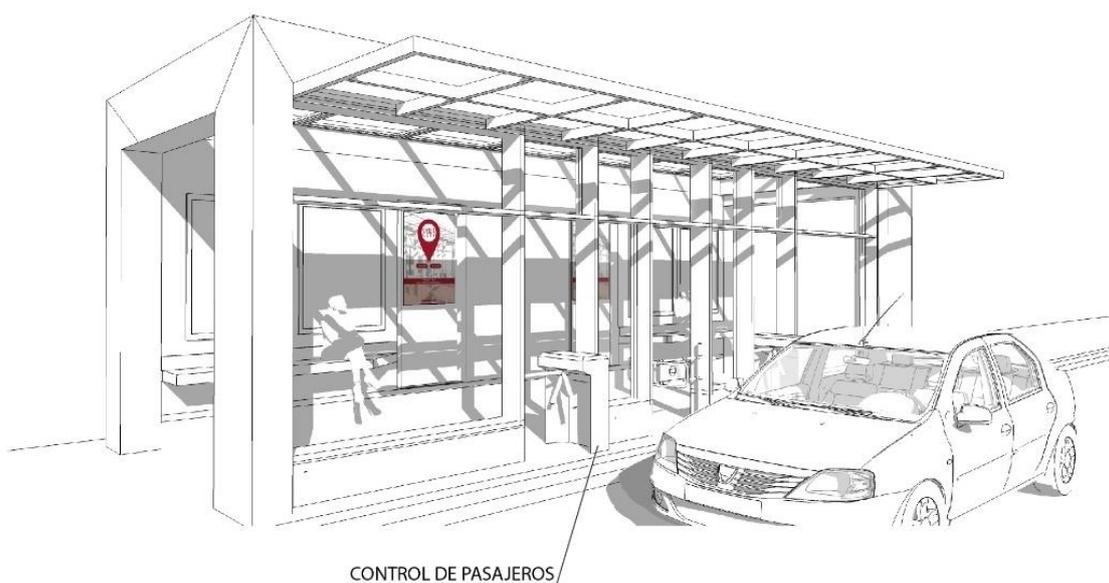
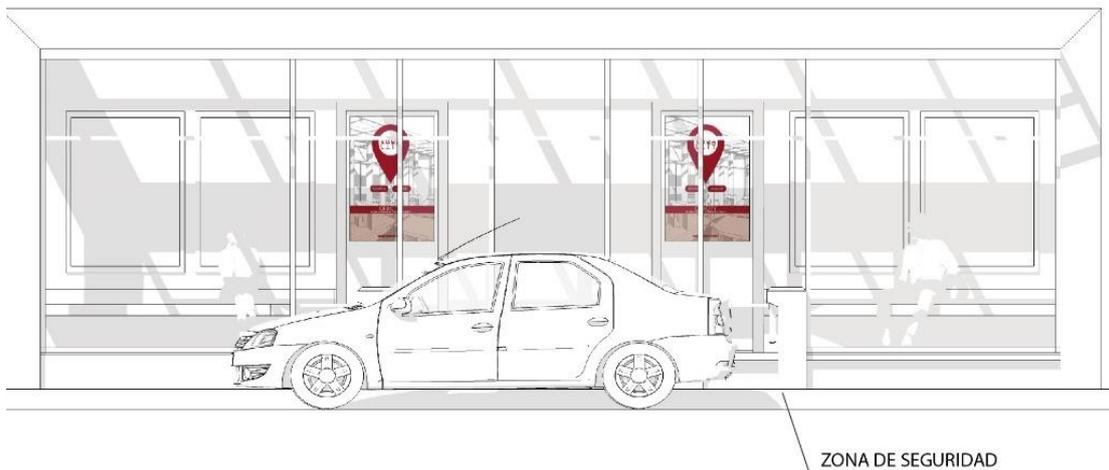
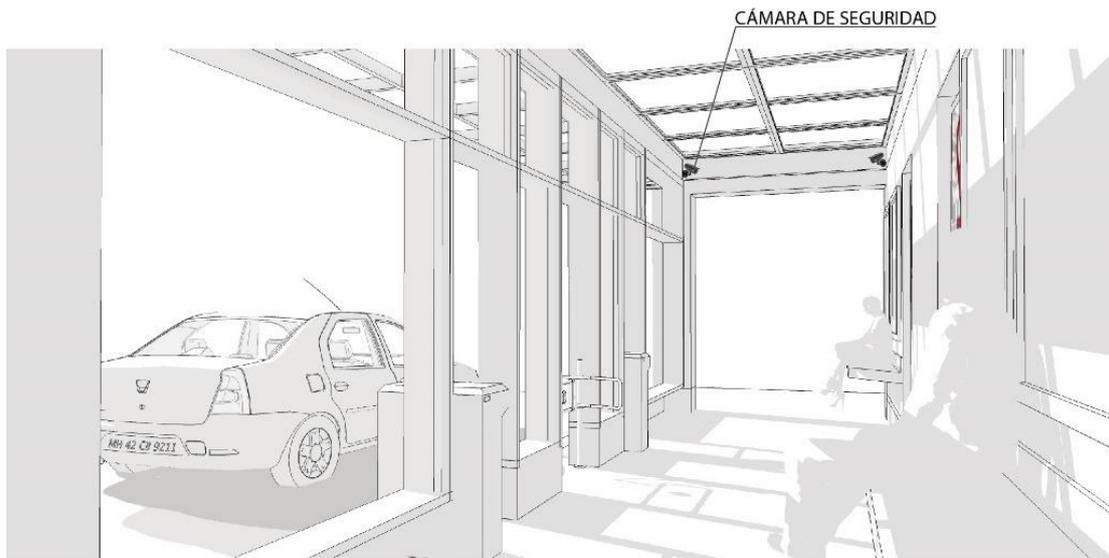


Figura 14: Vista 3D Propuesta parada de transporte inteligente Orbi City

4.3.7 Ciclo de vida útil del producto

Materiales Utilizados

- **Plástico reciclado:** las plataformas están elaboradas con un recubrimiento plástico de lo que alguna vez fueron cables eléctricos y otros residuos de PCV. La estructura resultante es autoencajable, lo que permite instalar o desinstalar el sistema en poco tiempo. Además, su impacto ambiental es menor, al igual que su coste. Tienen una gran resistencia a la intemperie y una alta resistencia al deslizamiento de la superficie. Hoy en día, tanto el plástico como otros materiales reciclados forman parte importante de la estructura de múltiples paradas de bus inteligentes alrededor del mundo, lo que confirma la necesidad de replantear la accesibilidad urbana desde un punto de vista más amigable con el medio ambiente.
- **Estructura de acero:** estructura para soportar el vidrio templado, y hacer el esqueleto de la cabina.
- **Aluminio termolacado:** hace referencia al aluminio tratado para que sea más resistente a la corrosión, el calor, los cambios extremos de temperatura, la lluvia y los impactos. Es un material que tiene varios usos y que es especialmente útil para la elaboración de mobiliario urbano, ya que tiene un periodo de vida útil bastante largo y no requiere mantenimiento. Además, es muy resistente, por lo que son ideales para diseñar paradas de autobús, ya que son estructuras que por su naturaleza son utilizadas por un gran volumen de personas, y por lo tanto deben resistir los embates del tiempo y el uso.
- **Techos de policarbonato:** es un material que pertenece al grupo de los termoplásticos, y es muy fácil de moldear, por lo que desde su invención en los años 50 ha tenido múltiples aplicaciones industriales, incluyendo el mobiliario urbano. Su utilidad en las paradas de autobús radica en su alta resistencia al impacto y a la deformación, además protege contra los rayos UV, tiene buena resistencia al aislamiento eléctrico y se puede mantener en buenas

condiciones por mucho tiempo, incluso ante el daño ocasionado por los distintos factores ambientales. Es uno de los materiales para las paradas de bus más utilizados, sobre todo en las paradas inteligentes.

- **Vidrio templado de seguridad:** Se utiliza en partes específicas de la parada, como las marquesinas. Lo más relevante de este material es que si llega a partirse o fracturarse, no causará ningún daño a los usuarios, ya que está diseñado para partirse en partes no filosas (vidrio templado) o para permanecer adherido a una lámina de plástico (vidrio laminado), evitando daños o heridas de gravedad. Junto con el policarbonato y el plástico reciclado es uno de los materiales para las paradas de bus más utilizados en las propuestas de mobiliario urbano inteligente.



Gráfica del ciclo de vida útil del producto

- **Metales**, se fundirán.
- **Polímeros**, 70% se reciclará y 30% de residuos
- **Vidrio**, confinamiento.
- **Cableado**, Reciclaje
- **Plásticos**, 50% reciclaje
- **Pilas y baterías**, desensamblaje y trituración.

4.3.8 Presupuesto

El proyecto puede iniciarse colocando una cantidad de 10 Orbi City en la zona metropolitana. La fabricación e instalación de las pantallas táctiles interactivas, costos de software, instalación de la parada de transporte más IVA (en República dominicana se denomina ITBIS y es un 18% en vez del 21% europeo) ascienden a un costo aproximado de RD\$37,000,000.00 (pesos dominicanos) un equivalente aproximado de 600,000€



Conclusiones

1. Toda Smart City inicia por con un problema que necesita ser resuelto y su objetivo es mejorar la calidad de vida de los ciudadanos con ayuda de las TIC.

Muchas son las investigaciones sobre productos Smart, y en este caso, productos para aumentar la movilidad Smart, e incluso muchas conclusiones al respecto, pero con este trabajo se puede aportar diciendo que las ciudades aparentemente no desarrolladas o en vías de desarrollo como es Santo Domingo, también poseen la herramienta clave para desarrollar proyectos Smart; el problema que necesita solución. Quizá estas ciudades tendrán problemas por los que ya han pasado otras ciudades de mayor envergadura, pero dentro de su realidad se pueden aportar soluciones de diseño que puedan generar un cambio completamente positivo en la sociedad y en los ciudadanos con ayuda de las TIC.

2. Una parada de transporte público que aporte soluciones Smart requiere la automatización de procesos en tiempo real.

Nos esforzamos por crear soluciones que automaticen los procesos de información en tiempo real a los usuarios, ofreciendo pantallas, aplicaciones móviles para conocer el tiempo de espera, mostrando todos los datos relacionados a conductores y organizaciones de transporte, además de los datos de los vehículos que abordarán los usuarios, actualizando mapas para situar la flota en la ciudad, sistemas de aviso móvil por SMS, etc. Queremos información instantánea en tiempo real para tomar la decisión de tomar coger el coche público, el autobús o el taxi en una parada o en otra, y dinamizar el tiempo invertido en ello.

3. La integración de todos los transportes públicos no masivos de distancias cortas en la ciudad disminuirá el desperdicio de tiempo y recursos, y mejorará la experiencia del usuario.

A través de la solución de diseño planteada, Santo Domingo o cualquier ciudad en cuestión, podrá integrar todos sus sistemas de transporte público no masivo o de distancias cortas en un solo espacio regulatorio, que a su vez mejorará la experiencial reducir las largas colas de espera bajo condiciones climáticas desfavorables o la inseguridad nocturna al añadir espacios controlados por sensores y cámaras de seguridad.

4. Con la implementación de Orbi City se podrá lograr un transporte urbano organizado, fluido y eficiente en ciudades que así lo requieran.

Con esta solución podremos lograr que los usuarios de coches públicos en Santo Domingo evolucionen junto a un sistema caducado y que pide a gritos ser reformado y reorganizado, de forma que lo utilicen como soporte del transporte masivo en ciudades con las características climáticas y topográficas similares. Con la implementación de este sistema se podrá lograr un transporte público más fluido en la ciudad, más eficiente para los ciudadanos y que a su vez elimine el estrés que se produce en los usuarios al pensar en acceder a un transporte público por todos los problemas e movilidad urbana que se vive diariamente en ciudades como esta. A su vez, la propuesta planteada podría bien ser aplicada en otras ciudades del mundo, rescatando el punto de unificar todos los sistemas de transportes en una sola parada como hemos planteado.

5. Las soluciones propuestas en este TFM pueden ser referencia para otras ciudades latinoamericanas con problemáticas similares.

La idea que se ha plantado en este TFM podría ser referente no solo para la ciudad estudiada, sino también para otras ciudades latinoamericanas que se encuentren en la misma problemática o deseen unificar todos los transportes públicos de distancias cortas mediante un único sistema modelo.

E píllogo

El presente texto ha querido ser un recorrido analítico para sostener la posibilidad de entender la Smart City con voluntad de constituirse en un nuevo marco dominante respecto al futuro de la ciudad. Hemos tratado de sostener también su capacidad de influencia directa no sólo en el campo de la agenda de acción, sino, aún más importante, en el campo de las ideas sobre la ciudad. El trabajo se ha soportado en buena medida en la exposición de la narrativa de la ciudad inteligente como medio para mejorar la calidad de vida los ciudadanos.

El valor principal de este recorrido reside en plantear un marco coherente –aunque no exhaustivo- para integrar de manera sistemática aproximaciones críticas a sus diferentes aspectos. Desvelar la necesidad de comprender críticamente cómo la significación de lo digital en la vida cotidiana se reproduce a través de mecanismos discursivos y es una manera de tomar el control sobre el progreso tecnológico. O, al menos, de intentarlo de manera activa y liberadora. El relato dominante sobre la ciudad inteligente se ha alimentado hasta ahora de la cultura contemporánea en materia tecnológica.

En esta cultura prima el valor espectacular de los avances tecnológicos, a veces sobredimensionando su potencial y a veces creando excesos pesimistas. Ambas opciones son válidas dentro del debate social siempre y cuando admitamos otras opciones, no necesariamente en el término medio, pero sí alternativas y desde posiciones más diversas y transdisciplinarias.

La tecnología se encarna en nuestro día a día no como una espada autónoma, sino a través de una dinámica de negociación en la que intervienen múltiples actores y diferentes sistemas sociales. Al mismo tiempo, condenado a un empeño inútil, las soluciones que se proponen para la ciudad inteligente del futuro, además del discurso que las acompaña, se piensan en términos que las harán enfrentarse con realidades que limitarán sus promesas. Desde sesgos cognitivos relacionados con los datos masivos hasta la naturaleza intrincada de los problemas urbanos que quieren resolver.

Uno de los elementos que más nos ha preocupado es establecer el carácter humano de las Smart Cities, donde el ciudadano tiene el rol principal. Estudiar la innovación a

partir de las necesidades de una ciudad que necesita mejorar en todos los aspectos que involucran a una ciudad inteligente y llegar a la idea de que estas ciudades no son solo tecnología, sino, tecnología para la solución de problemáticas sociales de gran envergadura. Por lo que hemos querido insistir en recuperar la comprensión de la tecnología y sus efectos desde otros aspectos igualmente cruciales que han sido arrinconados hasta ahora en la fabricación del discurso de la ciudad inteligente, como se puede pensar en el caso del transporte público.

Una mujer espera el transporte público en cualquier lugar de la ciudad ante la carencia de paradas de transporte público en Santo Domingo. El sol y la temperatura se encuentran en su máxima expresión, de repente su cabeza comienza a doler y el sudor brota por su frente causando deshidratación. Al otro lado de la calle, un señor anciano intenta tomar un transporte que lo lleve a su destino, pero no tiene lugar para sentarse y debe hacer una larga fila. En otra escena de un día diferente, un joven va hacia su universidad y mientras espera comienza a llover y el trabajo que debía entregar se encuentra empapado. Estas son algunas de las escenas diarias que se encuentran en el escenario de una ciudad como Santo Domingo, sin mencionar detalles de casos como el de una chica esperando transporte en altas horas de la noche sin conocer quien es el conductor del coche al que subirá, pero la desesperación de llegar a casa la lleva a subir a un coche que no pertenece a un sindicato y termina siendo víctima de la delincuencia.

No la tecnología a la que hoy llamamos smart, sino artefactos en el sentido más amplio. Un banco en la calle también es tecnología. La promesa smart -en tiempo real, ubicua, etc.- es sólo un aditivo que podemos sumar gracias al adelanto técnico. Pero en ninguno de los casos es decisiva para resolver circunstancias cotidianas, vivencias reales de personas que comparten la vida en la ciudad y dan soluciones reales a otras personas que viven en esa misma ciudad.

Estos casos son el recordatorio de que esta sofisticación necesita tener en cuenta la vivencia cotidiana en la ciudad para no caer en la trampa del determinismo tecnológico ni pensar que la tecnología solucionará el día a día de las personas. Este es uno de los puntos débiles más evidentes del régimen discursivo de la SC, que se ha construido a partir de relatos y recursos visuales utópicos, estáticamente perfectos,

y prometiendo una prosperidad genérica sin hablarnos de las condiciones en los que este progreso se dará en igualdad (McCullough, 2014: 195).

De igual forma, este proyecto ha sido exitoso en el aspecto de que se ha podido determinar el pensar del usuario, “el ciudadano de a pies” (Dorrejo, 2011), y confirmar la hipótesis planteada sobre la necesidad de reorganizar un sistema de transporte novedoso y con alto potencial, pero muy mal implementado. Cuando se dice alto potencial, es referente a lo que hemos mencionado en la presente investigación sobre que uno de las tendencias actuales en movilidad inteligente es el Car Sharing (Smart City Congress, 2017), utilizado mucho en Europa, sin embargo en República Dominicana hace años venimos utilizando un tipo de car sharing aunque muy mal organizado e implementado.

Las escenas antes planteadas son relevantes y han sido el motor de esta investigación. Incluir estas claves en el diseño de soluciones tecnológicas para el funcionamiento urbano es crítico para que estas soluciones estén orientadas a las expectativas ciudadanas en sus múltiples manifestaciones y diversidades, estén dimensionadas al alcance real de los límites que la solución tecnológica puede ofrecer, sean entendibles y tengan una función urbana útil. Incluir este tipo de claves en la implantación en la ciudad de proyectos tecnológicos ayudaría a entender mejor cómo funciona la ciudad, cómo se comportan los ciudadanos y cómo integrar la imprevisibilidad como algo consustancial a la vida urbana.

En el capítulo final se ha establecido de manera clara las soluciones que se proponen para la problemática actual, enfocada a los aspectos de reorganización, seguridad y mejora de la experiencia del usuario. Como hemos afirmado en un capítulo anterior, el enfoque del diseño de interacción urbana se presenta como una guía suficientemente amplia para acomodar perspectivas alternativas y complementarias a la smart city, con un especial hincapié en el diseño de procesos y formas de acción colectiva en los que la tecnología digital sea un método no sólo de producción sino de exploración especulativa y deliberativa (UrbanIXD, 2014). Esto pasa por asumir un enfoque centrado en las personas a la hora de pensar el desarrollo urbano, situar la experiencia de la vida urbana como referencia fundamental para contextualizar el diseño y la implantación de proyectos tecnológicos que mediaten nuestra relación

con la ciudad, sus servicios, su estructura física y sus relaciones, una concepción más centrada en comprender la complejidad de los problemas y no únicamente en obtener soluciones supuestamente sencillas.

De manera sintética, queremos categorizar algunas condiciones para la reflexión, el diseño, la producción y la gestión de sistemas, productos y servicios de la ciudad conectada:

En la aparente transparencia de información que supone la vida digital, los rastros que dejamos se incorporan a espacios desconocidos e inaccesibles para cualquiera de nosotros. Desde estos espacios es desde donde se generan las nuevas governmentalities, tanto en la esfera pública como en la privada (pensemos en gigantes como Facebook o Google y la capacidad que tienen de manipular nuestra experiencia digital a través de la explotación de los datos de los usuarios mediante algoritmos indescifrables y fuera del escrutinio público, siempre con la justificación de ofrecer una mejor experiencia de usuario). El verdadero desafío reside más allá de la apertura de los datos, en los algoritmos y el código que hacen de los datos algo funcional, sobre los que apenas tenemos control o si quiera noción de su existencia (Townsend, 2013).

Se sitúa a los ciudadanos en la condición de usuarios y, como tales, parte fundamental en el desarrollo de las ciudades inteligentes. El smartphone, el objeto que se ha convertido en omnipresente en nuestras vidas y a través del cual una cantidad creciente de actividades cotidianas están mediatizadas, representa un medio a través del cual los ciudadanos pueden compartir y recibir información, las ciudades tiene open data.

De igual forma, después de la primera fase de fascinación por el uso de los datos masivos a la ciudad, están surgiendo nuevas líneas de investigación que buscan trabajar en materia de desvelamiento de las consecuencias sociales de los datos masivos revisando de forma crítica y desde una perspectiva ética estas cuestiones (es el caso, por ejemplo, del instituto de investigación Data & Society²¹⁶, en Nueva York o del proyecto The Programmable City en Irlanda). La creciente dependencia del software en todos los ámbitos de la vida nos sitúa ante realidades que han estado

escondidas en las versiones más optimistas de la lectura de la ciudad inteligente. Episodios contemporáneos a la redacción de este texto como el del descubrimiento del fraude masivo de Volkswagen²¹⁷ al introducir un código para manipular la inspección de sus emisiones nos revela la magnitud de esta dependencia y la falta de herramientas de control de reguladores públicos y consumidores. Al servicio del debate político y el conflicto urbano el poder simbólico de metáforas como el ciudadano inteligente, el ciudadano-sensor o el ciudadano-cursor es particularmente atractivo por su voluntad de sintetizar expresiones más o menos expresas de profundizar en el papel activo de la ciudadanía en el mundo digital. Nos sitúan ante una demanda fruto de la dificultad de la SC para ofrecer un relato coherente de temas como la participación ciudadana, las formas de innovación democrática, la gestión abierta de los servicios públicos, etc.

Debemos a Lewis Mumford una apreciación suficientemente ilustrativa: la invención del reloj, del tiempo mecánico, como base de las transformaciones hacia una sociedad industrial. Ni las manecillas ni las minúsculas piezas de su mecanismo tuvieron tanta capacidad de reprogramar la vida como el carácter normativo de las imposiciones de la división, organización y sistematización del tiempo humano. De forma similar, la esfera digital contiene una capacidad no innata sino diseñada específicamente, de crear nuevas normas de comportamiento, nuevos límites de lo posible a nivel público y privado, de imponer formas de realizar transacciones, actos y efectos. Cambian nuestras habilidades físicas y cognitivas (desde la memoria a la capacidad de orientación espacial), cambian nuestras relaciones, nuestros hábitos y nuestras expectativas. Cambian también las capacidades de control por parte de organizaciones monopolísticas y surgen nuevas tentaciones de dominación económica y social. Frente a la tentación de creer que las posibilidades de automatización del control y seguimiento de cualquier parámetro de la ciudad nos llevan a un escenario de objetivación de las decisiones sobre los diferentes aspectos de la vida urbana (decisiones sobre políticas de seguridad, de gestión del tráfico, de vivienda, de espacio público, etc.), la realidad es que nada de esto debería sustraer la necesidad del debate público sobre cuestiones cruciales.

Sin entrar ni siquiera en las dimensiones más globales sobre el control de internet y todas las dinámicas derivadas (desde el control de la privacidad por parte de los

grandes operadores y de los propios gobiernos hasta las resistencias de los diferentes sectores industriales impactados por el cambio en los modelos de negocio), las preguntas y los debates siguen siendo los mismos: ¿cómo crear o producir smart cities?, ¿quién las protagoniza?, ¿quién se queda fuera?, ¿promueven o no la inclusión?, ¿cómo salvaguardar lo público?, ¿y cómo salvaguardar lo común?, ¿cómo pueden favorecer modelos estables de implicación y participación ciudadana? Las preguntas serían tantas.

Si para algo puede servir la emergencia de la ciudad inteligente como recurso es para entender nuestra participación como ciudadanos, sobre todo en el caso de la Smart mobility, el ciudadano caminante, el que se transporta cada día e utiliza los servicios públicos para llegar a su destino.

Entonces, ¿qué papel juega el diseño en este tecnológico mundo de las Smart cities?, este ha sido caso de estudio para muchas disciplinas, y es normal, ya que el desarrollo de las ciudades repercute en todos, pero en el caso de los urbanistas, arquitectos y diseñadores, nos resulta interesante pensar en la ciudad del futuro en la que todo será mejor, y nos preguntamos ¿cómo es esa ciudad?, lo interesante es que nos encontramos ante una realidad simple y compleja a la vez, la verdad de que no solo la tecnología es importante sino la calidad de vida que podemos lograr con ella.

La dimensión digital de la ciudad es tan sólo una de las manifestaciones de la consustancial ciudad en conflicto. De la confianza por defecto a la sospecha activa. Una de las características principales de las tecnologías digitales es su carácter invasivo y extensivo, en la medida en que gracias al internet de las cosas, cualquier elemento de nuestra vida cotidiana puede ser conectado a la infraestructura de la smart city. No se trata únicamente de dispositivos como el teléfono móvil, las cafeteras o las papeleras, sino que otros equipos sobre los que descansa nuestra propia existencia (desde los automóviles hasta los sistemas de calefacción en nuestros hogares, los sistemas de vigilancia basados en drones,..) también adquieren capacidad comunicativa y capacidad para tomar decisiones relativamente automáticas.

Descubrir que Facebook manipuló a sus usuarios psicológicamente durante unos meses a través de un experimento de ingeniería social con fines comerciales puede resultarle a alguien relativamente inocuo.

Pero a través de estas renunciaciones podemos llegar a construir una gran telaraña de renunciaciones donde también resulten inocuos comportamientos de los sistemas inteligentes que hoy nos podrían parecer antidemocráticos, autoritarios o físicamente dañinos. La Smart City encierra una invitación a confiar en sistemas que han demostrado ser poco dignos de nuestra confianza como individuos o como sociedad e incluso generar temor a la sociedad actual sobre qué tan positivo es esto de que la tecnología esté en todas partes, sin embargo, comprender las Smart Cities desde un punto de vista humano en el que podemos resolver problemas y diseñar mejorando modelos caducados a través de las TIC es una de las conclusiones más relevantes en este trabajo.

Hacer ciudad como convergencia de disciplinas

En nuestro texto hemos presentado el enfoque del diseño de interacción urbana como una posible referencia para enmarcar discursos más inclusivos sobre la ciudad inteligente. De la misma forma, hemos acudido también a referencias como la innovación social digital o las humanidades digitales como marcos para este ensanchamiento. Más allá de las preferencias, estos enfoques tienen en común el horizonte de transdisciplinariedad con el que plantean abordar la comprensión y construcción de ensamblajes socio-técnicos con los que actuar desde una postura política crítica, proactiva y transformadora. Un diálogo y reconocimiento efectivo entre disciplinas científico-técnicas, entre campos diversos sin considerar la barrera de la profesionalidad formal y entre formas de conocimiento es la única vía para atender a la complejidad de una ciudad digital que no se la juega en la eficiencia de su sistema de residuos sólidos urbanos, sino en su capacidad para cumplir las expectativas de una ciudadanía con nuevas herramientas técnicas, organizativas y productivas.

Esta convergencia implica, en el campo de la investigación, crear nuevas habilidades e hibridar metodologías y teorías al mismo nivel que ha incorporado las herramientas de la ciencia de los datos o el desarrollo de código. Ante un relato que hasta ahora ha

privilegiado una agenda basada en la resolución pragmática de problemas, en nuestra investigación hemos apostado por la necesidad de sostener un mayor esfuerzo teórico para comprender las nuevas inteligencias urbanas. Igualmente, la agenda de investigación de los próximos años tendrá que ser capaz de manejar la tensión entre la agenda de las corporaciones y la de los estudios críticos a partir de una apertura a la experimentación de usuarios, así como de contextualizar a partir de la diferenciación de geografías, donde en cada lugar la SC se despliega de diferentes formas (Luque-Ayala y Marvin, 2015).

No es sólo una cuestión de campos científico-técnicos, como si sólo los profesionales, quienes cuentan con un título habilitante o un certificado formal fueran los únicos llamados a hacer ciudad. Eso que hemos llamado “el ciudadano que posee un rol importante” no es otra cosa que reconocer que, más allá del conocimiento técnico, existe un conocimiento tácito y experiencial que es el que desarrollamos al usar y vivir la ciudad, sus calles, nuestras casas, etc. Esta convergencia de agentes, saberes, intereses y saberes en torno al aprovechamiento de las tecnologías actuales desafía no sólo las fronteras disciplinares sino también las especificaciones técnicas y los manuales de usuario de dispositivos y equipos. Igualmente, desafía el modelo de producción y consumo tecnológico mediante modificaciones, reparaciones y adaptaciones de los productos tecnológicos genéricos a favor de usos creativos que tratan de adaptar y mejorar la infraestructura de la ciudad a las necesidades de los usos cotidianos.

Proyectos como “Take a Seat”, “Whispering Clouds”, “Lighting Conductor”, “Why Sit When You Can Play”, “Tidy Street Project”, “Hello Lamp Post”, “Pulse of the City”, nos invitan a pensar en proyectos tecnológicos capaces de enfrentarnos con la realidad de la ciudad más allá de la eficiencia que buscan sus gestores. Los usos creativos de la tecnología forman parte de una realidad cotidiana para mejorar la experiencia del ciudadano en muchos ámbitos sociales.

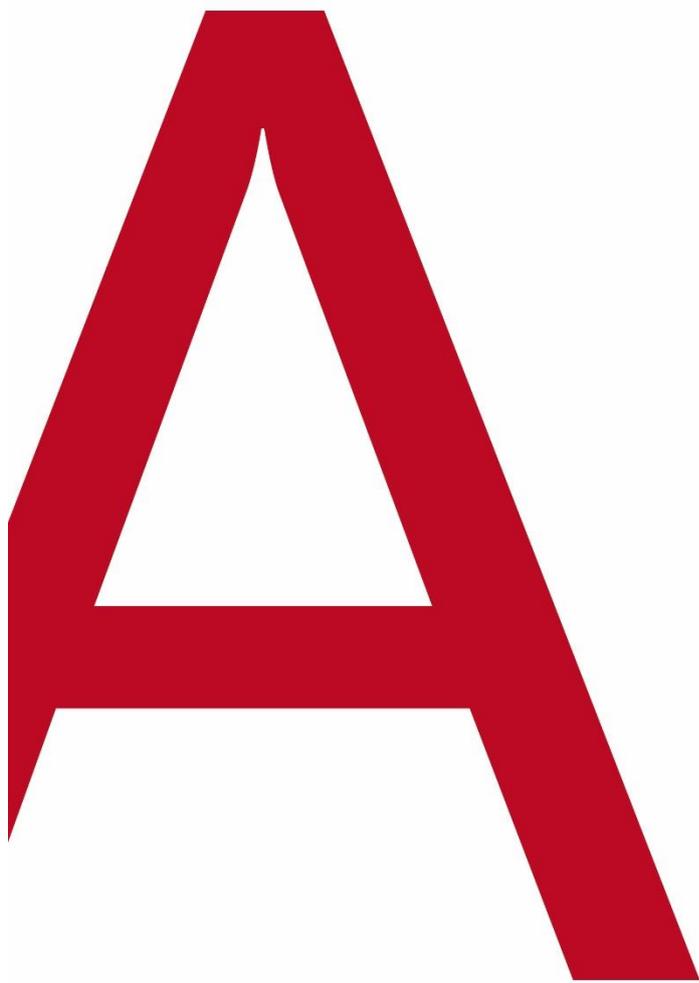
La ciudad del futuro será muy diferente de cómo la estamos imaginando hoy en día desde el relato estándar y espectacularizado de la tecnología. Lo que sí podemos reconocer hoy es el trabajo de laboratorios cívicos, organizaciones sociales, individuos, empresas y colectivos, departamentos municipales, activistas y artistas,...

que están reutilizando, experimentando y cacharreando con dispositivos ya disponibles, desarrollados en abierto y de manera colaborativa. Esa es la tecnología en uso que realmente puede suponer un cambio fundamental: utilizarla como excusa para transgredir los límites legales o mentales de lo que es posible o no en la ciudad.

Al contrario que las narrativas usuales, que parten de la descripción de casos concretos para extraer lecturas generales, la SC ha partido desde el inicio como una lectura global de los problemas genéricos de la ciudad y busca dónde encontrar una ciudad inteligente realmente existente para poder ilustrar sus promesas (Merricks, 2015; Wiig, 2015).

¿Quién hace la ciudad? La ciudad la hace el poder, dirían unos. La ciudad la hacen las leyes y los planes, dirían otros. Quizá la ciudad la hacen sus edificios y sus planos. “¿Qué es la ciudad sino sus gentes?”, dice Sicinio en la conocida frase en la tragedia Coriolano de Shakespeare. “La ciudad es la vida entre los edificios”, dice Jan Gehl, uno de los grandes estudiosos de la vida pública en las ciudades. Son todas formas de interpretar cómo evolucionan las ciudades y cómo evolucionan las vidas de quienes vivimos en ellas. Las utopías urbanas, las grandes ideas sobre las ciudades del futuro y sobre cómo hacer mejores ciudades casi siempre han tenido en la cabeza ciudades perfectas, descritas siempre con grandes palabras como igualdad, sostenibilidad, inteligencia, etc. Siempre ocultan algo: las ciudades son imperfectas y hasta los grandes sueños planificadores, modernizadores y científicos sobre la ciudad han acabado, la mayor parte de las veces, en sonoros fracasos.

Podríamos entonces concluir con que las problemáticas de las ciudades encuentran solución en una mezcla entre las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) y la humanidad de esos problemas. Es una mezcla entre lo tecnológico y lo humano, o bien entre el futuro y el presente. Es utilizar la tecnología para crear productos innovadores que solucionen problemas reales actuales y que a su vez generen un futuro mejor. Construir el futuro con las situaciones a mejorar del presente. Generar soluciones con las herramientas con que contamos hoy e incluso con los problemas que contamos hoy.

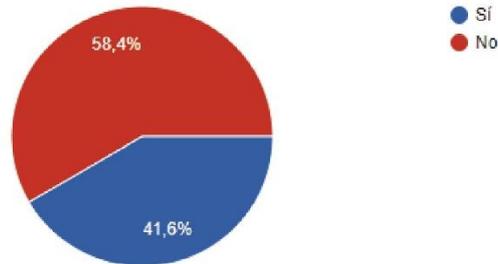


nexos

Encuesta realizada a través de Formularios de Google

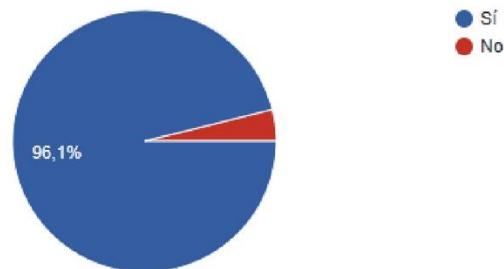
Considera usted que los costos del pasaje del transporte público en la ciudad Santo Domingo son elevados?

77 respuestas



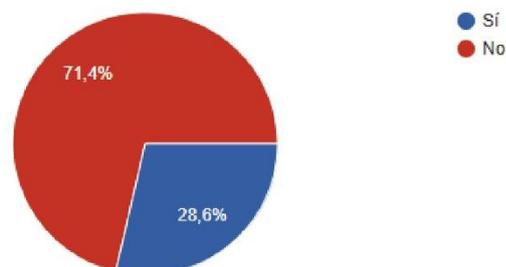
Alguna vez le ha producido estrés al estar expuesto a condiciones climáticas desfavorables mientras espera el transporte público?

77 respuestas



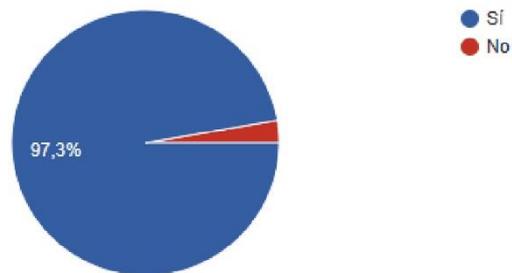
Considera usted que el metro sustituye totalmente al carro de transporte público?

77 respuestas



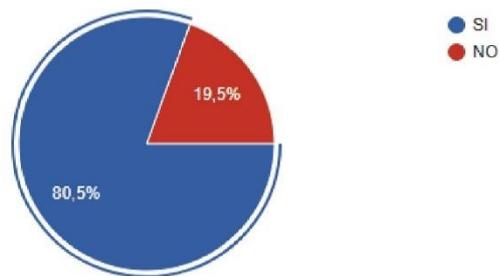
Cree usted que la implementación de cámaras de seguridad y el conocer los datos del conductor previamente, puede mejorar su experiencia como usuario de transporte público en la ciudad de Santo Domingo?

74 respuestas



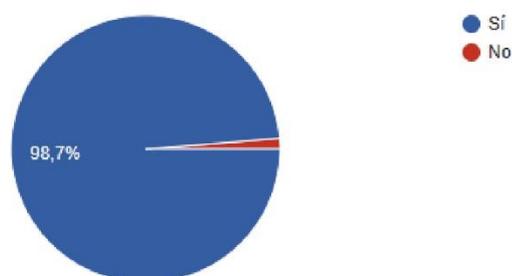
Utiliza usted el transporte Público en la ciudad de Santo Domingo?

77 respuestas



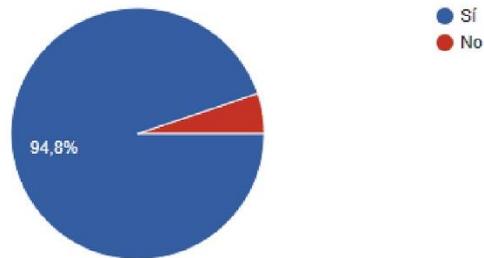
Entiende usted que la implementación de paradas de transporte público organizadas, podría mejorar su experiencia al utilizar este servicio?

77 respuestas



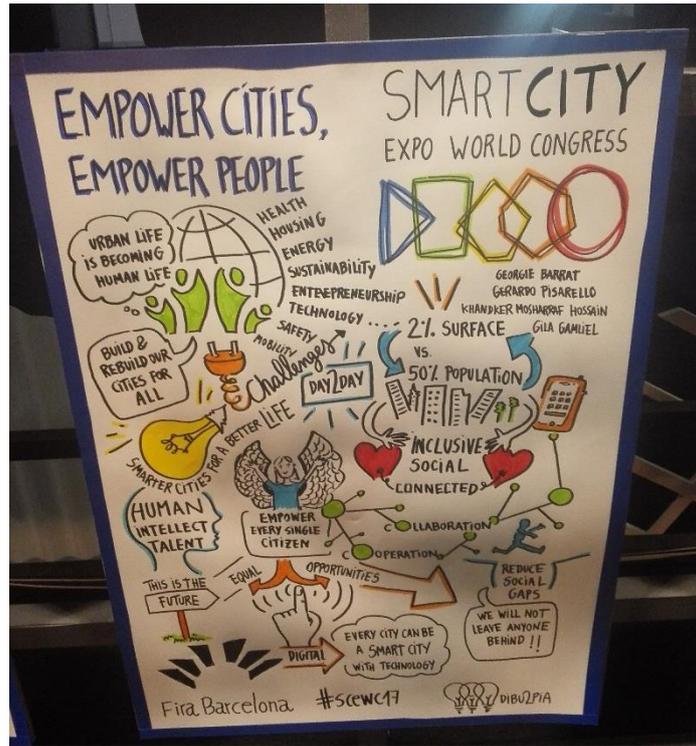
Considera usted que el Transporte Público en Santo Domingo esta mal organizado?

77 respuestas



Fotografías tomadas en el Smart City Congress 2017, celebrado en Barcelona













Bibliografía

Aburdene, Patricia. (2006). Megatendencias 2010. Barcelona: Ediciones Granica.

Arnal, J.C. (2012). Smart Cities: Oportunidad económica y desafío urbano. *Economía aragonesa*, 48, (81-94).

Barceló, M. y Oliva, A. (2002). *La Ciudad Digital*. Barcelona, España: Beta Editorial, SA.

Burgos Dávila, C. J., Silva Ríos, C. E., Troncoso Avalos, S. M., & Franco López, B. (2013). Lo cotidiano en el transporte público de Culiacán: hacia una movilidad urbana sostenible y segura.

Del Rosario, J., Tavares, J.J. Vicepresidencia de la República Dominicana. Desafíos de una política social para la inclusión y la equidad. *Boletín Observatorio de Políticas Sociales y Desarrollo*, 7, (1-12).

Dirección de Análisis y Programación Sectorial de la Vicepresidencia de Infraestructura de CAF. (2011).

Desarrollo Urbano y Movilidad en América latina. Corporación Andina de Fomento: Norma Color Panamá.

Gabinete de Coordinación de Políticas Sociales, Vicepresidencia de la República Dominicana. (2017). Transporte público y movilidad en el gran Santo Domingo:

Garau, C., Masala, F., & Pinna, F. (2015, June). Benchmarking smart urban mobility: A study on Italian cities. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 612-623). Springer, Cham.

Gavilán García, A., Cano Robles, F.K. Alcántara Concepción, V. (2013). Estudio de Análisis de Ciclo de Vida de computadoras al término de su vida útil. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, INECC.

Lizarraga, C. (2012). Expansión metropolitana y movilidad: el caso de Caracas. *EURE (Santiago)*, 38(113), 99-125.

Lupano, J. A., & Sánchez, R. (2008). Políticas de movilidad urbana e infraestructura urbana de transporte.

Mantelero, A. (2015). Smart Cities, mobilitat intel·ligent i protecció de les dades personals. IDP: revista d'Internet, dret i política, (21).

Manville, C., Cochrane G., Cave, J., Millard, J., Pederson, J., Thaarup, R., Liebe, A., Wissner, M., Massink, R., Kotterink, B., (2014). Mapping smart cities in the EU. Parlamento Europeo: Policy Department A: Economic and Scientific Policy.

Mitchell, W. J. (2007). Ciudades Inteligentes. UOC Papers: revista

sobre la sociedad del conocimiento, (5), 1.

Montezuma, R. (2003). Ciudad y Transporte: la movilidad urbana. Cuadernos de la CEPAL.

Narcís Vidal Tejedor. (2015). La smart city: las ciudades inteligentes del futuro. España: UOC.

Naisbitt, John. (1996). Megatendencias 2000. Barcelona: Normal.S.B.N.

Telefónica, F. (2011). Smart Cities: un primer paso hacia la Internet de las Cosas (Vol. 16). Fundación Telefónica.