LA CIUDAD INTELIGENTE DESDE EL ENFOQUE DE INTELIGENCIA COLECTIVA, DESIGN THINKING Y STORYTELLING

THE SMART CITY FROM THE COLLECTIVE INTELLIGENCE, DESIGN THINKING, AND STORYTELLING APPROACH

RAFAEL CAÑADAS MARTÍNEZ

Profesor Usabilidad
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - UNIR
Av. de la Paz, 137. Logroño (España)
Tfn: + 34 633304449
Email: rafael.canadas@unir.net

PALABRAS CLAVES

Ciudad inteligente, design thinking, inteligencia colectiva, inteligencia computacional, pensamiento sistémico, storytelling, TIC

KEY WORDS

Collective intelligence, computational intelligence, design thinking, ICT, smart city, storytelling, system thinking

Resumen

Las ciudades no son cosas, son procesos dinámicos, relaciones, estructuras y conceptos que se van transformando en un flujo constante. Son sistemas vivos, cooperativos, habitables, vivibles y armonizados. Son historias intervinculadas mediante redes de proximidad y virtuales. Las ciudades son metáforas complejas adaptativas que transforman la realidad mediante ladrillos físicos (edificios, carreteras, aceras...), "ladrillos virtuales" (JavaScript, HTML...), "ladrillos normativos" (normas, leyes, regulaciones, costumbres...) y "ladrillos audiovisuales" (storytelling y metáforas). Las ciudades son textos interactivos y metafóricos de relaciones, encuentros y acoplamientos donde la usabilidad y la legibilidad son factores primordiales para generar una buena experiencia de usuario (UX - user experience).

Las ciudades inteligentes (smart cities) se crean a partir de una visión (metáfora) que empodere a las personas.

Se fundamentan en 3 elementos:

- Inteligencia colectiva (o inteligencia ascendente), que incluye:*
- Inteligencia humana (cooperación, creatividad)*
- Inteligencia ambiental (sensorización)*
- Inteligencia computacional, TIC (computación, información, comunicación)*
- Design thinking (co-creación, usabilidad, sostenibilidad, accesibilidad, adaptabilidad, belleza, UX)*
- Storytelling (comunicación visual, pensamiento metafórico)*

Una smart city es una ciudad densamente conectada y gestionada, resiliente, productiva, viable, vivible, innovadora y exitosa (en lo social, en lo económico, en lo cultural, en lo científico...) diseñada en forma de experiencias de usuarios que resuelve problemas complejos mediante nuevas formas de pensar y diseñar. Una smart city crea nuevos escenarios de soluciones a largo plazo (no enfocada exclusivamente a los síntomas ni al corto plazo) mediante Design Thinking aplicado al diseño de los diferentes sistemas que componen una ciudad.

Esta investigación explora la ciudad desde el enfoque de Design Thinking y Storytelling para generar y proponer un nuevo paradigma de ciudad creativa. Se enfoca en la creación de un nuevo marco de referencia que permita reencuadrar la problemática compleja y los desafíos de una ciudad mediante principios y técnicas de Design Thinking y Storytelling.

Abstract

Cities are not things, they are dynamic processes, relationships, structures and concepts that are transformed into a constant flow. They are living, cooperative, livable, livable and harmonized systems. They are stories interlinked through proximity and virtual networks. Cities are complex adaptive metaphors that transform reality through physical bricks, "virtual bricks" (JavaScript, HTML ...), "normative bricks" (norms, laws, customs ...) and "audiovisual bricks" (storytelling and metaphors). Cities are interactive and metaphorical texts of relationships, encounters and links where usability and readability are key factors to generate a good user experience (UX - user experience).

Smart cities are created from a vision (metaphor) that empowers people. They are based on 5 elements:

- *Collective intelligence*
- *Human intelligence (cooperation, creativity)*
- *Environmental intelligence (sensorization)*
- *Computational intelligence: ICT (computing, information, communication)*
- *Design thinking (co-creation, usability, sustainability, accessibility, adaptability, beauty, UX)*
- *Storytelling (visual communication, metaphorical thinking)*

A smart city is a city densely connected and managed, resilient, productive, viable, livable, innovative and successful (socially, economically, culturally, scientifically ...) designed in the form of user experiences that solve problems complexes through new ways of thinking and designing. A smart city creates new scenarios for long-term solutions (not focused exclusively on symptoms or the short term) through Design Thinking applied to the design of the different systems that make up a city.

This research explores the city from the approach of Design Thinking and Storytelling to generate and propose a new paradigm of creative city. It focuses on the creation of a new frame of reference that allows reframing the complex problems and challenges of a city through principles and techniques of Design Thinking and Storytelling.

Introducción

Este trabajo representa una aproximación visual, conceptual y metafórica al problema de tratar de comprender un objeto tan complejo como es una ciudad. Su intención es proporcionar una visión holística y un marco de referencia para innovar el concepto de ciudad inteligente.

Para ello, esta investigación ha abordado algunas de las siguientes cuestiones:

- ¿Qué problemas resuelve una smart city?
- ¿Cómo se construye una smart city desde los principios de Design Thinking?
- ¿Cuál es la metodología para diseñar una smart city?
- ¿Cuáles son los principios y tecnologías que fundamentan una smart city?
- ¿Cómo se integra las personas y la tecnología?
- ¿Cómo impacta una Smart city en el comportamiento de las personas?
- ¿Cómo mejora la calidad de vida de las personas?
- ¿Qué nuevas narrativas se crearán a través del collective sensing (personas como sensores)?

Una ciudad inteligente se caracteriza por la integración de tecnologías y sistemas avanzados de TIC, gestión del conocimiento, gestión de la innovación, servicios digitales... en una red orgánica abierta, flexible, resiliente, multisectorial y multimodal con objeto de satisfacer las necesidades de los ciudadanos (bienestar, felicidad, calidad de vida, salud...).

Desde esta perspectiva, la ciudad se convierte en un generador creativo de realidad compuesta por ciudadanos que son creadores y consumidores a la vez, junto con una multitud de servicios donde se destacan los siguientes aspectos:

- usabilidad, accesibilidad, sostenibilidad y estética de los servicios físicos y digitales,
- economía colaborativa,
- integración de redes de información y de energía
- computación ubicua.

Objetivos

El objetivo de este trabajo es ampliar la visión analítica y mecanicista actual de cómo se conciben las ciudades. Esta ampliación va dirigida a proporcionar un enfoque holístico de la ciudad a través de la integración de

tres perspectivas: inteligencia colectiva, design thinking y storytelling. Por tanto, se centra en proporcionar un marco de referencia que genere e inspire nuevas ideas para un desarrollo efectivo e innovador de ciudades inteligentes dirigido a conseguir servicios inteligentes, usables, sostenibles y accesibles en los diferentes contextos de una ciudad (social, económico, ambiental, educación, salud, energía, transporte, industrial, servicios, gobernanza, innovación...).

Metodología

Para esta investigación se ha optado por un método sistémico cualitativo basado en un amplio estudio bibliográfico dirigido por la hipótesis que se detalla más abajo.

Se ha utilizado el pensamiento visual apoyado por la técnica de mapas mentales y conceptuales con objeto de:

- sugerir nuevos caminos y narrativas a explorar,
- revelar las complejidades de las interrelaciones de los elementos,
- ilustrar ideas significativas de forma visual.
- generar “pinceladas” a modo de un cuadro impresionista.

Se partió de la siguiente hipótesis: Una ciudad inteligente es una metáfora compleja que genera una experiencia de usuario (UX) mediante la historia que emerge al interactuar el ciudadano con los servicios físicos y digitales a través la interfaz de la ciudad (fachadas, carreteras, aceras, móviles, ordenadores, apps...). Esta experiencia de usuario va dirigida a contribuir al bienestar y felicidad de los ciudadanos.

Hipótesis

Figura nº 1. Hipótesis. Fuente: propia

El término experiencia desafía una definición precisa. Para comprender mejor su significado se señalan algunos aspectos comunes que tienen:

- Las experiencias son holísticas: incluyen acciones, pensamientos y sentimientos en el tiempo.
- Las experiencias son personales: una experiencia no es un atributo o propiedad de un producto o servicio, es una percepción subjetiva de un individuo.
- Las experiencias son circunstanciales: difieren de situación a situación. (Kalbach, 2016)

Desde esta hipótesis la ciudad es una metáfora (un meta modelo que induce a la acción cooperativa) compleja donde emergen nuevos comportamientos en la interacción con una red de servicios que a su vez forma un sistema complejo y con gran incertidumbre. Scharmer (2009) sugiere que esta complejidad tiene tres aspectos:

- complejidad dinámica, donde las causas y efectos son distantes en el espacio y el tiempo,
- complejidad social, con actores con diferentes intereses, puntos de vista y modelos mentales,
- complejidad emergente, donde aparecen patrones disruptivos de cambio e innovación.

Y acorde a Schneider (2017), una ciudad puede verse como un sistema complejo adaptativo compuesto de entidades autónomas pero interconectadas, actuando y reaccionando entre sí, sin un control centralizado. Esto hace difícil predecir un comportamiento determinado ya que se produce un resultado emergente donde hay múltiples verdades y el sistema no puede describirse desde una única perspectiva o lenguaje.

La ciudad inteligente se basa en una infraestructura física y digital que a través de su interfaz ofrece una serie de servicios físicos y digitales a sus ciudadanos. Generando una experiencia de usuario (UX) que contribuya al bienestar y felicidad de los ciudadanos mediante la aportación de tres dominios: design thinking que con sus principios, valores, procesos y herramientas contribuye a diseñar la ciudad, inteligencia colectiva que aporta formas de cooperación, gobernanza, autoorganización y storytelling que contribuye a dar sentido y comunicar mediante estrategias y técnicas narrativas.

1. ¿Qué pueden aportar estas tres disciplinas a la concepción de la ciudad inteligente?

En esta sección se resumen las principales aportaciones de las disciplinas que forman el fundamento de esta investigación. Empezando por la teoría de sistemas y pensamiento complejo como fundamento y base de las otras tres disciplinas.

• **Teoría de Sistemas y Pensamiento Complejo:**

Sus dos grandes ideas son:

- Emergencia (el todo es superior a la suma de las partes)
- Contextualización (todos los sistemas están situados/incrustados en un contexto, en un ecosistema que lo mantiene y le da significado).

La habilidad de cualquier sistema complejo depende del manejo efectivo de los siguientes desafíos:

- Crear diferenciación sostenible (para integrar hay que diferenciar)
- Involucrar a las partes interesadas en su desarrollo y gestión
- Responder a los cambios disruptivos tecnológicos y sociales
- Desarrollar una cultura de innovación
- Equilibrar estrategias a corto y largo plazo
- Desarrollar estrategias adaptables y sensibles al contexto
- Evitar permanecer mucho tiempo en la zona de confort
- Tener sensibilidad a las señales débiles de nuevas capacidades emergentes
- Crear un entorno rico, estimulante y densamente conectado.

- Agilidad en lugar de estructuras burocráticas
- Abrazar la diversidad
- Estimular la reflexión y el pensamiento crítico
- Pasar del trabajo algorítmico (procedimientos, directrices, herramientas) al trabajo heurístico (descubrimiento, procesamiento de la información).

Desde la visión de Aristóteles, un sistema puede analizarse desde tres perspectivas:

- episteme (conocimiento)
- techné (conocimiento aplicado)
- phronesis (sabiduría popular).

Estas tres perspectivas están unidas a modo de una cadena de ADN que conjuntamente proporcionan guías para una acción efectiva.

Asimismo, los sistemas pueden observarse desde cuatro dimensiones entrelazadas y recursivas:

- Realidad objetiva/ontológica: compuesta por historias biológicas, genes, átomos.
- Realidad inventada/imaginada: formada por historias cognitivas, cultura, dioses, derechos humanos, naciones, tecnología, sociedades anónimas...
- Realidad emocional: formada por emociones, sentimientos...
- Realidad virtual/digital: compuesta de historias digitales, internet, ciberespacio...

Acorde a O'Connor (1988) el pensamiento sistémico es un método para identificar algunas reglas, patrones y sucesos que nos permiten prepararnos para el futuro e influir sobre él de alguna forma. Algunas de las utilidades del pensamiento sistémico son:

- Ejercer una mayor influencia en la propia vida, pues permite descubrir los patrones que se repiten en los acontecimientos.
- Proporcionar métodos más eficaces y estrategias de pensamiento mejores para afrontar los problemas.
- Acabar o, al menos reducir, la actitud de “esfuerzo permanente”, averiguando los puntos débiles y facilitadores (palancas) del sistema.
- Facilitar la base de un razonamiento claro y de una buena comunicación, una forma de profundizar y ampliar nuestro punto de vista.

- Superar la tendencia a culpar a los demás o a uno mismo de lo que ocurre, para situarla en la propia estructura del sistema.
- Proporcionar un instrumento fundamental para guiarse a uno mismo y dirigir a otros con eficacia.

Así, el estudio de los sistemas y las ciencias de la complejidad investigan cómo las relaciones entre las partes del sistema (por ejemplo, el ecosistema, el sistema educativo, el sistema social, el sistema económico...) determinan el comportamiento colectivo y cómo todo el sistema influye en las partes (Appelo, 2016).

- **Design Thinking** (pensamiento basado en diseño) y **Diseño Universal**

Design Thinking es un marco de referencia “para explorar problemas complejos o encontrar oportunidades en un mundo lleno de incertidumbre. Es una búsqueda de significado, que focaliza en las necesidades humanas y en la experiencia. Usando razonamiento intuitivo y abductivo, Design Thinking explora y pregunta qué es, y a continuación imagina qué podría ser con soluciones futuras innovadoras” (Schenider, 2017).

Diseño Universal es una estrategia que tiene como objetivo hacer el diseño y la composición de los diferentes entornos, productos, la tecnología y los servicios de la información y la comunicación accesibles, comprensibles y usables para todos, en la mayor medida y del modo más independiente y natural posible, preferiblemente sin la necesidad de adaptación o soluciones especiales.

El objetivo del Diseño Universal es hacer que el entorno, la comunicación, los productos y servicios sean accesibles y usables en la mayor medida posible.

Promueve un cambio hacia el diseño centrado en el usuario siguiendo un planteamiento holístico y encaminado a adaptarse a las necesidades de las personas con discapacidad, independientemente de cualquier cambio que éstas puedan experimentar a lo largo de sus vidas.

Consecuentemente, el Diseño Universal es un concepto que va más allá de la mera accesibilidad para las personas con discapacidad en los edificios y debe convertirse en una parte inherente de las políticas y la planificación en todos los aspectos de la sociedad. (Consejo de Europa, 2007).

Se fundamenta en generar una buena experiencia de usuario (UX) mediante el co-diseño centrado en el usuario. Se integra al usuario dentro del proceso para diseñar conjuntamente la solución que mejor se adapte a las necesidades

El diseño es un proceso de resolución de problemas. Sus principales herramientas son: pensamiento visual, pensamiento radiante, pensamiento metafórico y storytelling digital. Proyectar una solución de diseño para un problema implica:

- Familiarizarse con él

- Examinar componentes y relaciones
- Rercombinarlos
- Jerarquizarlos y
- Situarlos en contexto.

Este proceso, divergente y convergente, es estratégicamente creativo y estructuralmente iterativo (avanza dos pasos, para retroceder uno, para volver avanzar dos pasos). Teniendo en cuenta que para la creación, el descubrimiento y la invención no hay recetas. Consiste en ir esquematizando la ideación para hacerla visible, de traducir una red fluida inestable de ideas en una metáfora sin caer en reduccionismos (Schneider, 2017).

Requiere las siguientes habilidades/sensibilidades:

- Gestionar la incertidumbre
- Aprendizaje empático
- Síntesis
- Experimentación
- Creación de valor de forma cooperativa
- Pensamiento ambidiestro
- Profunda curiosidad
- Diseño centrado en las personas
- Actitud inclusiva
- Trabajo en equipo, comunicación, empatía, intercambio
- **Storytelling y el Pensamiento Metafórico.**

Ambas disciplinas pueden considerarse como herramientas narrativas de comunicación y compartición de ideas/ conocimiento basadas en lo siguiente:

- La comunicación es el resultado de muchos factores, pero las metáforas pueden condensar un gran número de asociaciones semánticas y proporcionar un enorme número de interpretaciones.
- El pensamiento narrativo es una forma de organizar, gestionar, empaquetar, estructurar y comunicar las experiencias a través de historias. Un historia es un escenario de acción y emociones que puede ser

fácilmente interiorizado mediante inmersión real o ficticia. Los grandes maestros no ofrecen respuestas, ofrecen historias.

- Los seres humanos son narradores de historias (storytellers) por naturaleza. Estamos rodeados de narraciones: cine, TV, radio, páginas web, VR (realidad virtual), AR (realidad aumentada), productos, servicios, marcas, organizaciones...

Según Guber (2011) las historias crean conexiones, relaciones e influyen en nuestras actitudes, valores, esperanzas y modelos mentales. Conectan con nuestras emociones y nos inducen a la acción.

Tal como expone Gottshall (2012) somos seres narradores y el proceso de cambio debería empezar por “Érase se una vez...”

- **Inteligencia colectiva**

La inteligencia colectiva, no-lineal o ascendente es la suma de tres tipos de inteligencia: la humana, la ambiental y la computacional.

La inteligencia humana, según el conocimiento actual, la podemos descomponer en ocho aspectos:

- inteligencia espiritual: conexión con el cosmos
- inteligencia ambiental: conexión con la Tierra
- inteligencia computacional: la tecnología amplifica las capacidades humanas
- inteligencia transpersonal o social
- inteligencia pluripersonal: trabajo en equipo, misión y efectividad
- inteligencia interpersonal: respeto y confianza
- inteligencia personal: bienestar
- inteligencia intrapersonal: autoconocimiento

Relación entre diseño y storytelling

Cuando vamos a diseñar algo (es decir, resolver un problema en función de una necesidad) empleamos un proceso donde se definen las partes interesadas, sus necesidades, capacidades y modelos mentales. Para ello se utilizan una serie de técnicas, tales como: mindmapping, user stories, personas, diagramas de flujo, user journey... con objeto de establecer lo que importa (las necesidades), lo que se va a conseguir (los objetivos), lo que preocupa y las barreras (dificultades y riesgos). Normalmente, este proceso no fluye adecuadamente produciéndose interpretaciones erróneas, comunicación ineficiente, baja colaboración entre las partes y bajo nivel de relación

interno y externo. Aquí es donde las técnicas de storytelling pueden ayudar al diseño mediante historias bien estructuradas, claras, accesibles, relevantes y comprensibles por todas las partes interesadas (Dahlström, 2017).

El siguiente esquema, adaptado de (Jeschke, Sookoor, Srinivasan, Song, 2017) muestra nuevos modelos y esquemas de pensamiento que contribuirán al desarrollo de ciudades inteligentes mediante:

- Movilidad inteligente: coordinación entre los diferentes modos de movilidad en la ciudad usando información georreferenciada. Esto contribuirá a una disminución del tráfico, del ruido y de las emisiones.
- Energía inteligente: coordinación generación descentralizada y energías renovables para mejorar la eficiencia del sistema energético mediante la integración de redes y, así, disminuir el consumo de combustible sólido.
- Industria inteligente: integración de servicios y productos personalizados. Esto contribuirá a aumentar las actividades deslocalizadas y disminuir la distancia trabajo-casa.
- TIC inteligente: mediante conectividad inalámbrica y compatibilidad entre sistemas que favorecerá la coordinación de sistemas y el flujo de información.
- Gobernanza inteligente: mediante e-government para aumentar la calidad y eficiencia de los servicios así como la participación de los ciudadanos en los procesos políticos.
- Economía inteligente: nuevas tendencias propiciadas por las TIC, los sistemas digitales, la cooperación y nuevos modelos económicos.
- Educación inteligente: mediante la integración de las TIC, I+D y los nuevos modelos educativos basados en la educación integral que facilitarán la inclusión social. El aprendizaje holístico, interactivo, centrado en la conectividad, con un curriculum dinámico y abierto formará ciudadanos emocionalmente inteligentes. La educación tradicional diseñada para un contexto diferente del que estamos actualmente deja de ser funcional, por lo que se requiere un nuevo paradigma, ya que el anterior produce desmotivación, mecanización e industrialización del conocimiento, bajo rendimiento académico, falta de creatividad y debilidad en el pensamiento crítico.
- Construcción inteligente: sistemas coordinados que optimicen el consumo de recursos, el bienestar y la calidad de vida.
- Consumo inteligente: mediante la economía colaborativa dirigida a propiciar la cohesión social.
- Alimentación inteligente: que disminuya el consumo de recursos.
- Seguridad inteligente: a través de la coordinación de sistemas que faciliten la prevención del crimen.

Dimensiones entrelazadas

Figura nº 2. Dimensiones entrelazadas. Fuente: adaptado de (Jeschke, Sookoor, Srinivasan, Song, 2017)

2. Consideraciones ontológicas y epistemológicas

Una ciudad es una historia no lineal que se configura como una danza entre procesos impulsores (de crecimiento e innovación) y procesos limitadores (de estabilización). Es una comunidad ultra compleja, horizontal, solidaria (basada en relaciones ganar/ganar, policéntrica, polijerárquica y autopoietica (donde emergen propiedades que no están en las partes). Está en constante movimiento y crecimiento.

Una ciudad es un fenómeno emergente como consecuencia de las interacciones y la inteligencia colectiva. Es un sistema autorregulado que responde creativamente a los cambios de su entorno. Este sistema está generado por una constelación de servicios, interacciones y retroacciones donde emergen paradigmas y patrones de comportamiento, conocimiento e historias compartidas dentro de un ecosistema que le da diferentes servicios de soporte entre los que se encuentran: “aprovisionamiento (agua, comida, combustible, bioquímicos, madera), regulación (temperatura, control del agua, control de la erosión, control de inundaciones, regulación enfermedades), soporte (ciclo nutriente, polinización, producción primaria, hábitat, descomposición residuos, purificación agua y aire) y cultural (estético, recreativo, educativo, espiritual y comunitario)” (Wolfson, 2016).

Una ciudad puede enfocarse como un micromundo reticular de nodos y relaciones interrelacionados mediante el intercambio circular de información, donde los nodos crean relaciones y las relaciones crean nuevos nodos (véase la figura que viene a continuación). Este micromundo se mantiene unido debido a la autoorganización,

interdependencia, aprendizaje y la inteligencia colectiva. Lo importante son las relaciones.

Figura nº 3. Nodos y relaciones. Fuente: propia

Los grandes nodos que encontramos en una ciudad son: cultura, tecnología, sociedad, ciudad, ciudadanos (nosotros) y la persona (yo). Todos ellos en interacción dinámica a través de bucles de generación y re-generación en cinco niveles: intrapersonal, personal, interpersonal, pluripersonal y transpersonal, todos ellos interaccionando dentro de la esfera cultural (compuesta de mitos, símbolos, ritos, costumbres, metáforas, leyendas, valores, normas...) y tecnológica (compuesta de ideas, mapas, conceptos, artefactos, lógica, habilidades, apps, hardware, software...), tal como pone de manifiesto la siguiente figura.

Bucles

Figura nº4. Bucles con retroinformación. Fuente: propia

En la figura que viene a continuación se expande el nodo ciudad, representado en la figura anterior, detallando los nueve anillos de que consta y algunos de sus componentes principales.

Estos anillos son:

Núcleo: personas, casas, calles, plazas...

- Alimentación: supermercados, tiendas alimentación, red eléctrica, red de agua, red de gas...
- Salud: hospitales, centros de salud, centros de mayores, farmacias...
- Restauración: restaurantes, cafeterías, shopping...
- Entretenimiento: cines, teatros, parques de atracciones, zoos...
- Innovación: hubs de innovación, universidades, escuelas, museos, bibliotecas, centros de co-working...
- Transporte: red de metro, red de tranvía, red de tren, autobuses, aeropuertos, taxis, bicicletas...
- Servicios: policía, bomberos, emergencia, correo...
- Ciudad inteligente: cloud, sensores, apps, dispositivos, VR, Wi-Fi...

Ciudad

Anillos:

smartcity
servicios
transporte
innovación
entretenimiento
restauración
salud
alimentación
núcleo

Figura nº 5. Anillos de una ciudad. Fuente: propia

Según lo visto hasta aquí, podemos sintetizar la ciudad inteligente como un ecosistema humano, complejo (altamente interconectado) y cooperativo basado en la inteligencia colectiva (inteligencia múltiple y tecnología), gobernanza (sin control centralizado) y diseño positivo para el desarrollo humano, la innovación social, la innovación de negocio, el bienestar, la salud, la calidad de vida y la felicidad de los ciudadanos. Es un juego de suma no cero (positiva). O dicho de otra manera, un hipertexto integrado e interactivo compuesto por objetos, procesos y signos para ser usable, legible y adaptado a sus usuarios (ciudadanos).

Tiene la capacidad de generar y compartir valor en comunidad de forma sostenible, accesible, inclusiva, solidaria, adaptable y usable a través de redes colaborativas (ciudadanos, empresas, organizaciones públicas, centros de investigación, centros de innovación, infraestructuras culturales, económicas y sociales) apoyadas en las TIC, la interdependencia y la adaptación.

La ciudad inteligente, debido a su complejidad, no puede ser entendida desde una única perspectiva. Nadie realmente comprende la totalidad del fenómeno “ciudad”. Una ciudad es una respuesta holística y compleja a las necesidades de los seres humanos. Así, una ciudad inteligente corresponde a un tipo de problemas conocido como problema desestructurado pues para:

- resolverlo se necesita ampliar el marco teórico conocido
- se tienen que aprender nuevas competencias y nuevos contenidos
- se necesita emplear mucha creatividad
- y, generalmente, ayuda al crecimiento personal y social.

Una ciudad inteligente es un desafío que requiere nuevas historias, nuevas narrativas, nuevas metáforas, nuevos valores... Requiere re-pensar el para qué y el qué es una ciudad.

3. Campo semántico de una ciudad inteligente

Para re-pensar qué es una ciudad necesitamos un campo semántico amplio y transdisciplinar. El siguiente esquema visualiza los grandes elementos semánticos de una ciudad inteligente junto con las disciplinas que pueden contribuir a su diseño y desarrollo: inteligencia colectiva (facilita la gobernanza), design thinking (aporta diseño de sistemas inteligentes) y storytelling (que facilita la comunicación a través de pensamiento narrativo y metafórico). La ciudad inteligente proporciona servicios a tres niveles: físico, social y digital.

Campo semántico de una ciudad inteligente

Figura nº 6. Campo semántico de una ciudad inteligente. Fuente: propia

Si nos detenemos en observar la ciudad desde el punto de vista de los servicios, la siguiente figura nos da una visión en forma de rueda de los distintos servicios ofrecidos por una ciudad, donde el ciudadano es el centro a través del cual se articula todo.

Servicios urbanos

M10002

Figura nº 7. Servicios urbanos. Fuente: propia

Aquí nuevamente la clave es la integración y coordinación de los servicios dirigidos a los ciudadanos y facilitada por los medios digitales.

Estos servicios están dirigidos a satisfacer las necesidades (explícitas e implícitas) a través de un proceso de investigación y diseño de servicios centrados en las personas. Nuevamente aparece aquí otro factor de complejidad, pues cuando hablamos de personas ¿de qué estamos hablando?. La siguiente figura pone de manifiesto las principales características de las personas desde el punto de vista de esta investigación. Como se ha dicho anteriormente, todos los servicios de la ciudad tienen que ser usables, accesibles y estar adaptados a la gran diversidad de personas de la ciudad.

Modelo de Ciudadano

Figura nº 8. Modelo de ciudadano. Fuente: propia

Así, el modelo mental de las personas, junto con las necesidades y los valores representan aspectos muy importantes a tener en cuenta en el diseño de los servicios. Dicho modelo mental se configura por: la misión (missio) que es lo que proporciona energía a las personas, la visión (visio), es decir sus metas, aspiraciones, preferencias, valores, perspectivas, intereses, creencias, formas de ver, formas de pensar, estilo cognitivo y estereotipos.

Dentro del estilo cognitivo podemos distinguir dos tendencias

- **estilo holístico:** orientado al contexto o campo como un todo, incluyendo la atención a relaciones entre un objeto y el campo, y una preferencia para explicar y predecir eventos en base a tales relaciones. El mundo es continuo e interrelacionado.
- **estilo analítico:** orientado a separar el objeto de su contexto y a focalizar en los atributos del objeto para asignarle categorías y una preferencia para utilizar reglas sobre las categorías para explicar y predecir su comportamiento. El mundo es discreto y compuesto de cosas no conectadas. (Nisbett, 2003).

Ambos estilos están muy relacionados con el origen de las civilizaciones. Son estilos heredados. La epistemología griega estaba centrada en el análisis y en la linealidad (descomposición de la naturaleza en elementos discretos de causas, efectos y actores). Era monocromática a diferencia de la epistemología oriental centrada en las relaciones y en la circularidad.

Otro aspecto a destacar son los valores, ya que éstos influyen en la manera de cómo intentamos conseguir los objetivos (valores y objetivos están conectados fuertemente). La siguiente figura presenta un esquema visual con los principales valores.

Structure of values

M10039

Figura 9. Estructura de valores (Ferreira, 2016). Fuente: <http://valuesandframes.org/handbook/2-how-values-work/>

Según Ferreira (2016), los valores principales son: universalismo, autonomía, novedad, gratificación, bondad, conformismo, logro, poder, seguridad, tradición. Y todo ello apoyado en la inteligencia emocional.

La inteligencia emocional permite tomar consciencia de uno mismo y de los demás, de las emociones propias y de las ajenas, comprender los sentimientos de los demás, tolerar las presiones y frustraciones, acentuar la capacidad de trabajar en equipo y adoptar una actitud empática y social para lograr el crecimiento personal e interpersonal. Por tanto se trata de una inteligencia básica que sustenta la inteligencia colectiva.

Tecnología

En el contexto de esta investigación, puede definirse la tecnología como una metáfora catalizadora artística, científica y social que amplifica las capacidades humanas, mentales, emocionales y físicas. Dicha tecnología es guiada por la metatecnología, es decir, el conjunto de principios, valores, leyes, normas y conocimiento que guía el diseño y uso de la tecnología.

Según el World Happiness Report (2017) y Pavliscak (2017) hay una clara correlación entre el nivel de felicidad y la tecnología. Ésta tiene un impacto positivo sobre la felicidad. Las naciones que son más avanzadas tecnológicamente son más felices.

La siguiente figura presenta los efectos positivos y negativos de la tecnología.

Figura nº 10. Efectos de la tecnología. Fuente: propia

Este esquema pone de manifiesto el amplio espectro donde impacta positivamente la tecnología: salud, felicidad, comunicación, movilidad, productividad así como sus aspectos negativos: ansiedad, depresión, adicción y sensación de falta de control.

4. Cruzando fronteras

Con el arsenal conceptual visto en las secciones anteriores, podemos traspasar las fronteras de cómo se conciben actualmente las ciudades para intentar dar respuesta algunos de los grandes desafíos a los que se enfrentan las ciudades:

- Atención sanitaria
- Habitabilidad y calidad de vida
- Educación
- Gobernanza
- Energía y abastecimiento
- Gestión de residuos
- Tráfico urbano
- Violencia
- Contaminación
- Corrupción.

Desafíos

Figura nº 11. Principales desafíos de una ciudad. Fuente: propia

Estos grandes desafíos están interrelacionados entre sí y en permanente evolución y cambio continuo.

El ritmo del desarrollo tecnológico conducirá pronto a la sustitución de Homo sapiens por seres completamente distintos que no solo poseen un físico diferente, sino mundos cognitivos y emocionales muy distintos. Esto es algo que la mayoría de los sapiens encuentran muy desconcertante. Nos gusta creer que en el futuro personas igual que nosotros viajarán de un planeta a otro en rápidas naves espaciales, pero no nos gusta, en cambio, contemplar la posibilidad de que en el futuro seres con emociones e identidades como las nuestras ya no existirán, y que nuestro lugar lo ocuparán formas de vida extrañas cuyas capacidades empequeñecerán a las nuestras. (Harari, 2014)

Este tipo de problemas sólo puede abordarse a través de principios y claves sistémicas, algunas de las cuales pueden encontrarse en los siguientes marcos de referencia:

Design Thinking

La disciplina de Design Thinking parte de la base que del entendiendo profundo las necesidades y modelos mentales de los usuarios (ciudadanos) emergen las oportunidades de cambio e innovación para promover el bienestar y la felicidad de las personas. El Design Thinking introduce nuevos significados en los servicios y productos a través de una aproximación transdisciplinar a los problemas. Se fundamenta en el diseño centrado en el usuario.

A continuación se presentan dos casos de estudio que utilizan los principios de Design Thinking para mejorar

la prevención del crimen y la experiencia de usuario, respectivamente.

- **CPTED** (<http://www.cpted.net>) (prevención del crimen mediante el diseño medio ambiental) utiliza un enfoque multidisciplinar para crear comunidades y entornos más seguros mediante la planificación urbanística y diseño de edificios.
- **Mayo Clinic** (<http://centerforinnovation.mayo.edu/design-in-health-care/>) utiliza principios de diseño junto con el método científico para descubrir necesidades humanas en el campo de la salud mediante un enfoque que incluye empatía, creatividad, pensamiento sistémico y técnicas centradas en las personas. Su método de diseño incluye técnicas etnográficas y de observación, prototipado, sketching, storytelling, visualización, brainstorming, entre otras. Definen Design Thinking como una disciplina que usa la sensibilidad del diseñador y técnicas para satisfacer las necesidades de las personas con tecnologías viables. Entre las sensibilidades del diseñador se incluyen: empatía, creatividad, pensamiento ambidextro, pensamiento sistémico, curiosidad y métodos centrados en las personas.

Storytelling

Las personas se mueven y conmueven por la emoción, piensan de una manera narrativa y visual en lugar de argumentativamente. La mejor manera de conectar con las personas es a través de narraciones que contengan una potente metáfora.

Vivimos en la era de la información y hay cierta clase de información que es fácil de capturar en datos, procesos, hojas de cálculo, esquemas. Pero también hay otro tipo de información más profunda relacionada con el conocimiento y la sabiduría que es más rica y compleja que no puede ponerse en una hoja de cálculo. Se necesita un diferente contenedor para capturar, organizar, comprender y extraer significado complejo de dicha información. Este formato está compuesto por arquetipos (patrones profundos de historia codificados en nuestro subconsciente) y narrativas fractales (estructuras que muestran similitud a diferentes escalas) o metarrativas. (Hutchens, 2015).

Las historias crean un contexto significativo y conectan con algo muy profundo en las personas. Por tanto una buena historia es la mejor manera de transmitir conocimiento significativo que implica una comprensión extensa y compleja de un evento, situación o información en un contexto humano.

Las técnicas de storytelling contribuyen a diseñar sistemas, facilitar aprendizaje, promover la innovación, transmitir valores, nutrir a las comunidades y facilitar una comprensión común.

Los 5 principios en los que se basa el Design Thinking y el pensamiento visual son:

1. Mantienen el foco centrado en las personas: el corazón de las historias son las personas, no los objetos. Un foco empático y centrado en las personas crea valor para todas las partes interesadas.
2. Piensa visualmente y cuenta historias: la visualización nos permite más clara y fácilmente compartir las ideas y desarrollarlas con otros. El storytelling visual lleva las ideas a la vida, genera comprensión y

alineación que favorece la toma de decisión.

3. Trabaja y co-crea colaborativamente: reconcilia las diferentes perspectivas. Crear soluciones a un problema compartido mediante equipos multi-disciplinarios facilita generar ideas innovadoras.
4. Evoluciona a través de la iteración: construye para comprender. La iteración permite aprender de forma efectiva durante el proceso de creación. El resultado es una adaptación más exitosa.
5. Mantén una perspectiva holística: observa las organizaciones como un sistema abierto, dinámico compuesto por procesos. Esta perspectiva ayuda a identificar oportunidades que rompen silos, mejora la eficiencia y crea un contexto para el entendimiento. (Sniuka, Lee, Narasky; 2016)

Inteligencia colectiva

La inteligencia colectiva se basa en la inteligencia ascendente (bottom-up), aprendizaje transdisciplinar, sistemas adaptativos autoorganizados que promueven la emergencia de patrones coherentes mayores a partir de acciones locales no coordinadas jerárquicamente.

Es una combinación de inteligencia humana apoyada por la tecnología.

- inteligencia múltiple
- inteligencia ambiental (a través de sensores distribuidos)
- TIC:
 - computación ubicua
 - computación afectiva
 - VR (virtual reality)+ AR (augmented reality)
 - IoT (Internet of Thing): interconexión de objetos, dispositivos, personas y tecnologías de información
 - IoE (Internet of Energy): interconexión entre la red energética inteligente y dispositivos (edificios, vehículos eléctricos, oficinas, dispositivos, electrodomésticos...)

El entorno construido ya no será simplemente estructural y pasivo, se convertirá en funcional, adaptativo e inteligente a través de la inteligencia ubicua, la economía colaborativa, realidad contextual-circunstancial, la fusión de la información, interfaces intuitivos, fabricación distribuida, análisis de datos personales y las redes sociales. (Ahuja, 2016)

5. La génesis de una nueva manera de entender la ciudad inteligente

El nuevo contexto demanda una manera diferente de entender, sentir y vivir en la ciudad. Una manera cooperativa basada en intercambio de servicios co-creados y sustentados en las TIC. Servicios diseñados y

coordinados de una manera holística y sostenible que pueden contribuir al desarrollo de la ciudad inteligente mediante servicios avanzados e inteligentes.

1. El diseño de servicios se basa en cinco principios:
2. Centrado en usuario: las necesidades y expectativas guían el diseño.
3. Co-creación: todas las partes interesadas se comprometen en el proceso de diseño.
4. Secuenciación: el servicio debe ser visualizado como una secuencia de acciones interrelacionadas.
5. Evidencia: los servicios (intangibles) debería ser visualizado en forma de artefactos físicos.
6. Holístico: el entorno y el servicio deben ser considerado como un todo. (Andrews, Belmonte, Beuker, 2011).

Algunas de la principales propiedades que conforman la ciudad inteligente son:

- servicios compartidos y co-creados entre proveedores y clientes
- resolución de problemas mediante principios y técnicas de Design Thinking
- economía inteligente basadas en la cooperación y ~~sostenibilidad~~
- ~~móvil~~ movilidad inteligente utilizando sistemas de transporte multimodal y sistemas de gestión avanzados de tráfico, así como el concepto de e-mobility sostenible que propone Jeschke et al (2017) a través de vehículos eléctricos soportados por una red de estaciones de carga eléctrica
- habitabilidad inteligente a través de sistemas sociales, de salud, de ocio, co-housing y casas inteligentes (Chiras, Wann; 2003)
- gobernanza inteligente a través de formas avanzadas de democracia y transparencia.
- personas inteligentes formadas mediante una educación holística
- autoproducción (por ejemplo mediante impresoras 3D)
- sistema de gestión del conocimiento inteligente donde la información es capturada, clasificada, organizada y con- vertida en conocimiento compartido para generar ~~innovación~~.

La siguiente figura representa un modelo de servicios inteligentes inspirado en la metodología ITIL (Information Technology Infrastructure Library) donde pueden apreciarse los principales elementos para diseñar un servicio inteligente.

Figura 12. Servicio inteligente. Fuente: adaptado de la metodología ITIL

El servicio es diseñado teniendo en cuenta los principios universales de diseño (usabilidad, accesibilidad, sostenibilidad...) mediante métodos basados en la co-creación y centrados en el usuario y siguiendo la normativa del contexto donde dicho servicio se va proporcionar.

Acorde a (Wolfson, 2016), hay que reconceptualizar cómo los servicios son producidos y proporcionados. En este nuevo modelo cambia el role de proveedor y cliente (consumidor), tomando ambas partes responsabilidad en todo el proceso de diseño, generación, provisión y uso del servicio.

La siguiente figura, adaptada de (Wolfson, 2016) visualiza tres maneras de proveer los servicios: de forma unidireccional de proveedor a cliente, de forma bidireccional entre proveedor y cliente que conjuntamente crean el servicio y de forma bidireccional en la co-generación de valor entre proveedor y clientes hacia otros clientes.

Modelos de Servicios

Figura 13. Modelos de servicio. Fuente: adaptado de (Wolfson, 2016)

En los nuevos modelos de servicio se focaliza en la co-creación de valor entre proveedor y cliente donde el valor es creado conjuntamente por ambas partes. Obligando a una nueva reconceptualización del papel jugado por las diferentes partes. Creando servicios más eficientes y personalizados y con nuevas posibilidades de innovación (como, por ejemplo, en el servicio de carpooling).

Así, donde los servicios tradicionales no lleguen, pueden ser complementados por estos nuevos enfoques, junto con cambios en los comportamientos y roles actuales (co-creadores y co-generadores de servicios). Creándose, de este modo, ecosistemas de servicios integrados, sostenibles, innovadores e inteligentes.

Una nueva concepción de las ciudades, basada en los principios vistos anteriormente está naciendo. Esta nueva concepción nos hará pasar de historias ya agotadas:

- Democracia representativa
- Economía liberal
- Educación disciplinar
- Pensamiento lineal
- Conocimiento reduccionista y compartimentado
- Empresas basadas en el modelo industrial

- Humanidad basada en la insolidaridad
- Especialización
- Liderazgo lineal
- Competición
- Comunicación top-down
- Conocimiento fragmentado

A nuevas historias:

- Democracia participativa
- Economía social y solidaria
- Educación transdisciplinar
- Inteligencia colectiva
- Pensamiento complejo y metafórico
- Empresas Lean/Agile
- Consciencia holística
- Policompetencia
- Liderazgo transformacional
- Colaboración
- Comunicación multidimensional
- Conocimiento integrado y accesible
- Redes sociales de proximidad
- Visión global
- Valores universales

Conclusiones

La ciudad inteligente puede considerarse como un sistema narrativo/metafórico de relaciones, encuentros,

acoplamientos, comunicación y servicios interconectados y armonizados (educación, salud, conocimiento, transporte, comercio, negocio, innovación, medio ambiente...) entre una gran variedad de partes interesadas: residentes, comerciantes, visitantes y autoridades sustentada por las tecnologías de la información y comunicación.

Para ello es necesario una nueva re-conceptualización de la ciudad, nuevos paradigmas de diseño basados en servicios co-creados, centrados en las personas, nuevos patrones de movilidad multimodales y modelos open-code (de fuente abierta en similitud al mundo software).

Cuatro grandes tipos de innovación, surgidas a través de la educación, se necesitan:

- Innovación social: nuevos paradigmas sociales basados en nuevos arquetipos
- Innovación tecnológica: nuevos paradigmas cognitivos basados en nuevos dispositivos
- Innovación administrativa (management): nuevos paradigmas de gestión y gobernanza basados en la autoorganización y en la visión holística
- Innovación en los modelos de servicio: nuevos paradigmas basados en la forma como se diseñan, generan, se proporcionan y se usan los servicios.

Estas innovaciones facilitarán nuevos conocimientos, nuevas formas de pensar, sentir, vivir y comportarse dirigidos a generar bienestar y felicidad en las personas. Es decir, a entender la ciudad como una respuesta holística a las necesidades humanas donde cronos (el tiempo mecánico y lineal) será sustituido por kairós (el tiempo creativo).

El siguiente gráfico ilustra, a modo de conclusión visual, los elementos principales de la ciudad inteligente y sus interrelaciones.

Este nuevo paradigma se inspira en la búsqueda permanente de la excelencia a través de la creación de redes de servicios inteligentes personalizados, de gestión del conocimiento y de la innovación dirigidas a mejorar la calidad de vida, las capacidades y la felicidad de todos los actores del sistema ciudad. Creando una historia compuesta de espacios físicos, virtuales y experiencias que proporcionen entornos de habitabilidad y aprendizaje estimulantes, emocionantes, innovadores y cooperativos.

- Ahuja, A. (2016). Integration of nature and technology for smart cities. New York: Springer.
- Andrews, K., Belmonte, B., & Beuker, R. (2011). This is service design thinking. Basics, tools, and cases. Amsterdam: BIS Publishers.
- Appelo, J. (2016). Managing for happiness. Games, tools, and practices to motivate any team. Hoboken: Wiley.
- Chiras, Dan, & Wann, Dave. (2003). Superbia, 31 ways to create sustainable neighborhoods. Canada: New Society Publishers.
- Consejo de Europa. (2007). Alcanzar la plena participación a través del Diseño Universal - Resolución

ResAP(2007)3.

- Dahlström, A. (2017). *Storytelling in design*. Sebastopol: O'Reilly.
- Ferreira, A. (2016). *Universal UX design*. O'Reilly.
- Gottshall, J. (2012, febrero 5). Why storytelling is the ultimate weapon. Fast Company. Recuperado a partir de <https://www.fastcompany.com/1680581/why-storytelling-is-the-ultimate-weapon>
- Guber, P. (2011). *Tell to win*. New York: Crown Publishing Group.
- Harari, Y. N. (2014). *Sapiens. De animales a dioses. Breve historia de la humanidad*. Titivillus.
- Hutchens, D. (2015). *Circle of the 9 muses*. Hoboken: Wiley & Sons.
- Jeschke, S., Sookoor, T., Srinivasan, R., & Song, H. (2017). *Smart cities*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Kalbach, J. (2016). *Mapping experiences. A complete guide to creating value through journeys, blueprint & diagramas*. Sebastopol: O'Reilly.
- Nisbett, R. (2003). *The geography of thought*. New York: The Free Press.
- Pavliscak, P. (2017). *Designing for happiness: Rethinking how we create products*. O'Reilly.
- Scharmer, C. O. (2009). *Theory of U. Leading from the future as it emerges*. San Francisco: Berret-Koehler Publisher.
- Schneider, J. (2017). *Understanding Design Thinking, Lean, and Agile*. Sebastopol: O'Reilly.
- Sniukas, M., Lee, P., & Morasky, M. (2016). *The art of opportunity. How to build growth and ventures through strategic innovation and visual thinking*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Wolfson, A. (2016). *Sustainable service*. New York: Business Expert Press.
- Wolfson, A. (2017). *Sustainability and the city. The service approach*. New York: Business Expert Press.
- World happiness report. (2017). Recuperado a partir de <http://worldhappiness.report/wp-content/uploads/sites/2/2017/03/HR17.pdf>