

## SMART MOBILITY ¿MÁS (INTEL)IGENCIA QUE SENTIDO COMÚN?

- 12.1 ¿Huida hacia un nuevo concepto?
  - 12.2 Limitaciones de la movilidad sostenible
  - 12.3 Smart versus sostenibilidad
  - 12.4 Saltos cualitativos
  - 12.5 Una posible y necesaria clasificación.
  - 12.6 Ideas clave
- Notas y referencias bibliográficas

*Todavía no se ha implantado con claridad la movilidad sostenible en nuestros territorios y ciudades cuando surge un nuevo concepto: Smart city y, por extensión Smart mobility, para ser explotado hasta la saciedad por el marketing urbano. El “adobo” tecnológico promete ser la respuesta a los problemas que las ciudades parecen no conseguir solucionar hasta ahora.*

*Sin duda existen sectores económicos motivados por extender este concepto. Pero sobre todo, lo que abunda son multitud de políticos sedientos de proyectos ilusionantes para sus ciudades que les permita catalizar procesos de cambio permanente, aunque en la mayoría de los casos, sus equipos técnicos todavía no estén preparados para asumirlos.*

*Este nuevo concepto está permitiendo que muchas ciudades medianas, e incluso de menor rango, puedan plantearse proyectos de cambio y mejora, cuando antes estaba limitado a unas pocas, aquellas que podían permitirse obras faraónicas auspiciadas por eventos de masas como los juegos Olímpicos.*

*El concepto de Smart city está facilitando motivaciones políticas y sociales con menores recursos públicos, e incorporando además las inversiones privadas. Debe reconocerse que el concepto Smart aporta una visión positiva de transformación, frente al carácter más bien impositivo y obligatorio que conlleva el concepto de sostenibilidad.*

*Como mínimo fomenta la coordinación entre departamentos municipales. La etiqueta anglosajona parece aportar más glamour o motivación para conseguir aquello que la denominación de toda la vida: coordinación pluridisciplinar, parecía no conseguir.*

*Sin embargo -siempre existe un yang a todo yin- merecen una reflexión más profunda las consecuencias contraproducentes de una aplicación errónea o puramente comercial, que parece extenderse.*

*En el caso de la movilidad, la fascinación por una tecnología y una promesa de inteligencia a raudales, muestra ya errores que finalmente, y como sucede a menudo, los pagamos los usuarios.*

*No es raro ver ciudades que compran “Ferraris tecnológicos”, olvidando primero que estos requieren gestores y técnicos (“conductores”) especializados, cuyo coste laboral puede ser prohibitivo para muchas de ellas; o que requieren de un personal adicional formado, del cual no disponen ni tenían previsto; pero sobre todo, de un grado mínimo de coordinación municipal, para controlar y gestionar la información.*

*Tener claro quién se beneficia de la ciudad inteligente (sin palabras grandilocuentes) y cómo se beneficia (valorando por ejemplo los límites de control sobre la ciudadanía) deberían ser los principales aspectos a describir y prever para disponer de una visión que realmente aporte y cree ciudad para sus ciudadanos.*

*Veamos a través de las experiencias ya existentes como se están configurando y tratar de discernir si estos vectores apuntan adecuadamente a los propósitos esperados, abordándolo desde el ámbito de la movilidad sostenible.*

## 12 SMART MOBILITY ¿MÁS (INTEL)IGENCIA QUE SENTIDO COMÚN? / 12.1 ¿Huida a un nuevo concepto?

### 12.1 ¿Evolución o huida hacia un nuevo concepto?

El concepto *Smart city* y, por extensión *Smart mobility*, ocupa las agendas urbanas de aquellas ciudades que desean estar en primera línea del ranking de la competitividad, o de empresas de todo tipo que desean venderse dentro del sector de la innovación, aunque sea con productos de toda la vida.

La fusión de el ordenador e internet en un objeto imprescindible de uso personal, pero con alcance mundial en segundos como el *smartphone*, ha abierto un universo de posibilidades más allá de la comunicación. Puede facilitar la gestión de tantos y tantos aspectos donde los sistemas tradicionales, incluso planteados bajo el criterio de la sostenibilidad, encontraban difícil solución, o resultaban mucho menos eficaces, eficientes o socialmente inclusivos.

De nuevo, el abuso publicitario de este término, como pasaba también con el de sostenibilidad,

tiende a esconder negocios tecnológicos o instituciones revestidas de una pátina de aparente modernidad pero con poco contenido real.

En positivo puede decirse que este nuevo concepto está permitiendo que espacios urbanos de toda dimensión y condición se planteen proyectos de regeneración o potenciación que antes estaba limitado a unas pocas ciudades que podían permitírselo, para desarrollar eventos de masas como los juegos Olímpicos o mundiales de fútbol.

Con menores recursos públicos, e incorporando además inversiones privadas como una suma de ganancia doble, se pueden desarrollar proyectos que atraigan inversiones e ilusión por unas mayores oportunidades de trabajo y de calidad de vida urbana, potenciando nuevas oportunidades a aquellos lugares que tradicionalmente han tendido a depender de una centralidad que suele absorberlo todo.

Además, frente al carácter más bien impositivo u obligatorio que parece conllevar el concepto de sostenibilidad, *smart city* fomenta la implicación de empresas y particulares en la re-adaptación de las antiguas infraestructuras de la ciudad o

Figura 12.1: Bicicleta pública geo-localizada sin estación fija  
Figura 12.2: Distribución de mercancías con espacio de carga y gestión tecnológica de reparto.



## 12 SMART MOBILITY ¿MÁS (INTEL)IGENCIA QUE SENTIDO COMÚN? / 12.1 ¿Huida a un nuevo concepto?

creación de otras nuevas (físicas o virtuales) con menos recursos.

Fomentan Incluso la coordinación entre departamentos municipales, aunque haya sido dándole una etiqueta foránea más publicitaria, dado que la denominación de toda la vida: *coordinación pluridisciplinar*, parecía no resultar suficientemente atractiva.

La definición que aparece en Wikipedia española bajo la denominación de ciudad inteligente es la siguiente:

*“podemos considerar una ciudad como ‘inteligente’ cuando las inversiones en capital humano y social, y en infraestructuras de comunicación tradicionales (transporte) y modernas (ICT), fomentan un desarrollo económico sostenible y una elevada calidad de vida, con una sabia gestión de los recursos naturales, a través de un gobierno participativo”.*

Parece un adaptación de la idea de sostenibilidad incorporando las modernas tecnologías y la participación en la nueva formulación.

Sin embargo, está todavía poco claro si este conjunto de tecnologías, capaces de superar determinadas discapacidades (ineficiencias) humanas, se limitan a quedarse en el nivel de crear

nuevas oportunidades de negocio (dejándolo en el nivel de “ingenio”), o se aprovecha la oportunidad para conseguir un nivel superior que realmente contribuya a elevar la calidad de vida del conjunto de los ciudadanos, y en especial, a equiparar las diferencias de oportunidad como forma de conseguir una sociedad más equitativa.

Desgraciadamente, muchas de acciones o propuestas que se exhiben en los eventos públicos como el *Smart City Expo World Congress*, parecen de momento ir dirigidas hacia el primer nivel más que al segundo.

De igual modo como al hablar de sostenibilidad se simplifica a menudo hacia el aspecto ambiental, olvidando la integración de las vertientes económica y sociológica, el concepto Smart tiende a asociarse con la visión tecnológica y la innovación. Se presupone además, que dicha tecnología conlleva automáticamente algún tipo de inteligencia, aunque no se sepa muy bien cómo, para que, y afectando a quien.

Debido precisamente a la banalización del término, junto al proceso de divulgación y marketing urbano con el que se envuelve, se ofrece todo tipo

de sistemas y cachivaches que supuestamente aportan inteligencia (o *listeza* si consideramos las dos acepciones de la palabra en inglés). Pero en general, cuesta identificarla y, sobre todo, establecer su funcionalidad y beneficio colectivo más allá de la generación de un servicio privado.

Muchos de los casos analizados muestran un despliegue tecnológico considerable, pero muy limitado en el intercambio de información y comunicación con otros sistemas.

Por otra parte las administraciones se ven superadas por un *tsunami* de opciones que van apareciendo día a día. Se ven incapacitadas para responder con la rapidez suficiente, tanto en lo social como en lo técnico debido al ya comentado espíritu más bien reactivo de las mismas, y en muchos casos por ausencia de personal formado para este fenómeno.

Por estos motivos, ciudades como París o Barcelona, responden tarde y a veces mal ante estos retos, cuando los conflictos ya están desatados.

### 12.2 Limitaciones de la movilidad sostenible

Merece una reflexión más detenida los motivos que están llevando a una cierta sustitución del concepto de *sostenibilidad* por el de *smart city* dentro del lenguaje coloquial de muchas ciudades al pretender promocionar su imagen de modernidad y atractivo.

La implantación de la movilidad sostenible ha encontrado en muchos casos limitaciones. La necesidad de gestionar o controlar miles de decisiones individuales de forma que el resultado global sea satisfactorio ha resultado muchas veces difícilmente abordable contando sólo con recursos humanos -policía por ejemplo- y sus capacidades. Además de los casos de fracaso que se han achacado a los usuarios cuando buena parte de ello dependería de soluciones que no se podrían llevar a la práctica con los recursos disponibles.

Son bastantes las carencias que en ese sentido observamos los profesionales que nos dedicamos a estas tareas, mientras que las tecnologías y la información adecuadamente organizada, utilizada

y presentada, permite con poco esfuerzo y recursos mejorar sustancialmente los procesos de planificación y gestión urbana.

#### En procesos de planificación

- *Alto coste de obtención de Información de demanda.*

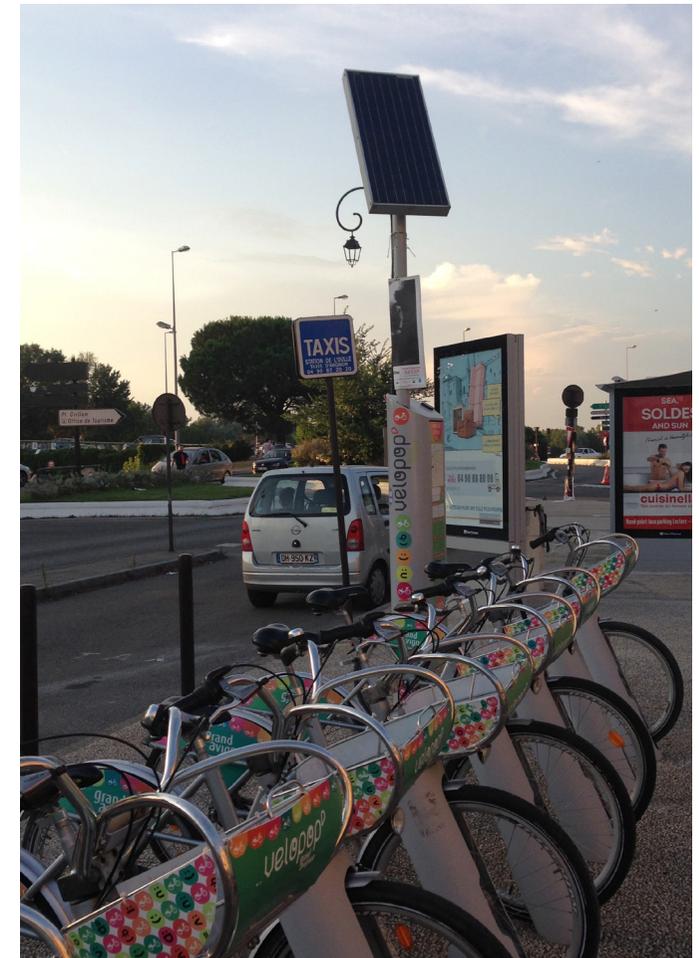
La información, puntal clave de la planificación de la movilidad, requiere de un alto coste de obtención porque se ha realizado tradicionalmente de forma manual. Frente al error humano, estas tecnologías aportan períodos continuos de seguimiento con una alta fiabilidad, en cualquier caso casi siempre mayor que la humana.

- *Información poco robusta y rápidamente obsoleta*

La obsolescencia de la información de movilidad ha sido siempre muy rápida, y no se solía hacer un seguimiento permanente de la misma, de tal modo que cada nuevo estudio ha requerido realizar una nueva campaña de recopilación de información.

Realizar una gestión exitosa va a reclamar información en tiempo real para poder detectar cambios o problemas y tomar las decisiones necesarias con suficiente rapidez. La movilidad requerirá cada vez más de información dinámica,

Figura 12.3: Sistema bicicleta pública Avignon (Francia).2016



que proporciona una altísima sensibilidad de los cambios que se van produciendo entre períodos próximos de tiempo, sino al instante. Para ello, de nuevo sólo la aplicación de tecnologías (cámaras, sensores..) casi permanentes, permitirá esa información con bajo coste y fiabilidad.

- *Información poco integrada (para relacionar comportamientos)*

A menudo, sólo la interrelación de información simultánea de diferentes fuentes permite identificar y prever situaciones, o detectarlas en tiempo real. Con métodos tradicionales eso era tarea casi imposible.

La información simultánea (colaborativa) de muchos usuarios facilitando su posición instantánea mediante su teléfono o avisando y señalando incidencias en la carretera, permite crear mapas de tránsito en tiempo real que revierte sobre los propios usuarios, y permite también generar escenarios predictivos (Racc Info transit, Google maps..)

- *Bajo conocimiento de los comportamientos de los usuarios.*

Como en el caso interior, la capacidad de cruzar información del comportamiento aleatorio en tiempo real de los usuarios ha sido prácticamente imposible.

Los usuarios cada vez están más dispuestos a ceder parte de su información de desplazamientos cotidianos o preferencias, de modo que, agregado y correlacionado, proporciona una información muy útil de comportamientos sociales complejos para establecer patrones y determinar soluciones de diseño más eficaces; y de este modo también transmitir esos resultados a los propios usuarios para facilitar una decisión individual o condicionarla en pro de un beneficio individual y colectivo.

Así, aprender a identificar las situaciones de congestión de la información de multitud de usuarios poco antes de que se produzca, advertir de la misma a los usuarios y proponer itinerarios alternativos en tiempo real es posible gracias a la interacción de un teléfono emisor y receptor.

### Procesos de gestión.

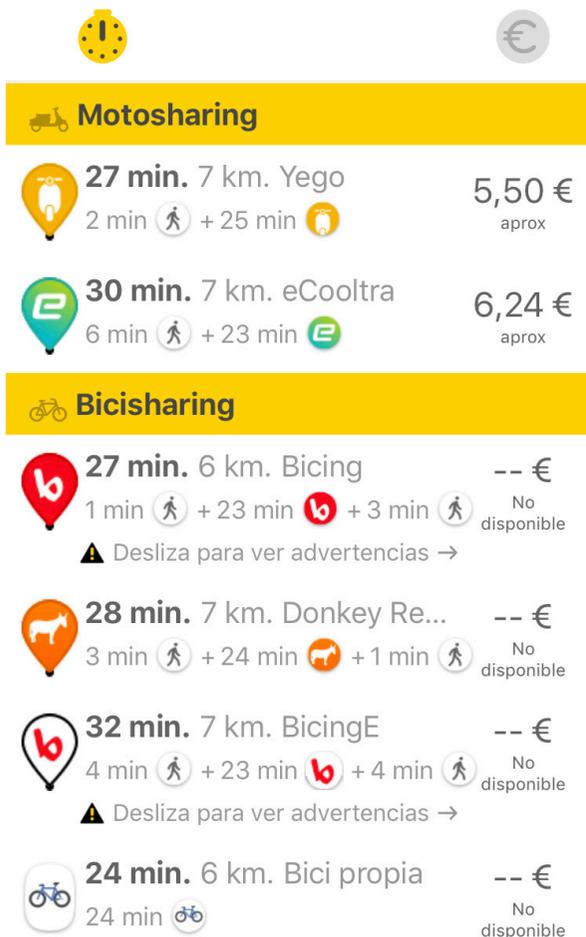
- *Difícil seguimiento de la eficacia (en tiempo real todavía más).*

La ausencia generalizada de información, además de su coste, también proviene de una escasa cultura en el seguimiento de los recursos públicos de movilidad. Se implantan carriles bici pero en la mayoría se desconocen los resultados hasta pasados meses de su implantación.

Figura 12.4: Pantalla informativa de paso de servicios de Tranvía en Alexanderplatz (Berlín). 2018.



Figura 12.5: App para correlacionar itinerarios y opciones alternativas de movilidad (Movilidad como servicio). RACCTrips



Las tecnologías de conteo automático permiten obtener información instantánea puntual o agregada de los resultados y, por consiguiente, detectar su evolución positiva o negativa, de modo que se facilita la toma de decisiones en poco tiempo, sin que sea necesario esperar a la queja pública de los usuarios en algún periódico para empezar a actuar. Disponer de la posición de la red de buses urbanos facilita una gestión más ágil de las incidencias e información al usuario ante situaciones de retención

- *Información estática: reducida capacidad de decisión para el usuario.*

La información estática de una señalización de orientación tradicional, aunque esté perfectamente diseñada, permite tan solo dirigir a los estacionamientos, pero no advertir de su nivel de ocupación en cada momento ni gestionar su llenado también en función de las necesidades de la ciudad.

- *Gestión reactiva en vez de proactiva.*

La implementación de actuaciones cuando los problemas son evidentes (reactiva), proviene fundamentalmente de una cultura de escasez de información, y por consiguiente de una implantación tardía. La disponibilidad acumulada y

comparada de resultados históricos entre oferta y demanda, facilita la actuación proactiva, previendo actuaciones frente a patrones repetitivo y advertir también a los usuarios en su proceso de selección.

- *Ineficiencias en la gestión relacional de acontecimientos.*

La gestión tradicional de los estacionamientos regulados supone una pérdida de eficiencia individual en tiempo y dinero, buscando plaza; y social por tráficos de agitación que genera congestión y contaminación. La sensorización de plazas y control, mejora la eficacia en tiempo de localización de los usuarios pero a su vez la eficiencia económica del sistema y reducción de la indisciplina.

- *Gestión intuitiva de decisión.*

Disponer de la localización en tiempo real de cada vehículo de un red de transporte público facilita la gestión del sistema en su conjunto ante las situaciones de acumulación o de fallo técnico, pero sobre todo, proporciona a los usuarios tiempos de paso en cada parada o a través de una aplicación, permitiendo a estos regular mejor su tiempo personal o decidir el itinerario y modo más adecuado.

### 12.3 Smart versus Sostenibilidad

Las ineficiencias que han ido surgiendo en el intento de implantar la movilidad sostenible puede decirse que se deban a las causas siguientes:

#### a) Una complejidad creciente de la demanda.

La superposición de nuevos modos de transporte y actividades en el espacio público genera un estado de creciente complejidad donde el humano se ve cada vez más superado por el volumen de información que debe gestionar.

#### b) Cambios de hábitos que requieren décadas.

Conseguir resultados requiere a menudo cambios de hábitos en movilidad que precisan décadas a menos que no se estimulen con incentivos que induzcan a un cambio más rápido tanto de comportamiento individual como social. Incentivos que sobre todo aporten un beneficio inmediato a los usuarios.

#### c) Alto coste de transformación del espacio

#### público.

La transformación de hábitos ha requerido la transformación y gestión del espacio público viario, lo cual implicaba hasta ahora una utilización enorme de recursos humanos y económicos que las administraciones solo podían abordar con presupuestos subvencionados y aplicándolo a largo plazo.

#### d) Un legislación simplificadora y poco flexible

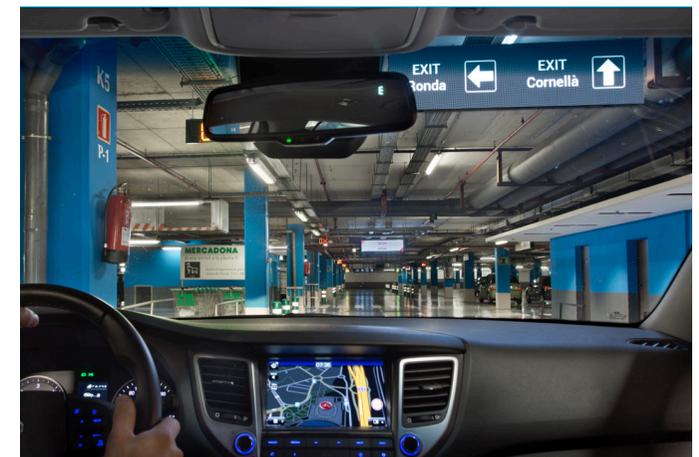
Las regulaciones tradicionales tienden a simplificar excesivamente los grupos de usuarios por la incapacidad de diferenciar sus necesidades específicas, de modo que las decisiones se adaptan a grupos mayoritarios de usuarios, pero resultan ineficaces para muchas minorías con necesidades específicas, (ejemplo)

#### e) Se supone que la responsabilidad recae exclusivamente en las administraciones.

Se presupone muchas veces que la responsabilidad de la implantación de la movilidad sostenible recae fundamentalmente en las administraciones. Los usuarios y empresas delegan esa tarea esperando a reaccionar ante las decisiones de estas.

*En resumen, podría decirse que la implantación*

Figura 12.6: Sistema de señalización dinámica en función de estado sensorizado de ocupación de un estacionamiento.



*de la movilidad sostenible se percibe como una obligación que corresponde fundamentalmente a las administraciones, tiene un alto coste público y bajo rédito político.*

Por el contrario, la visión *Smart* se percibe de un modo diferente:

### **A) Permite solucionar problemas complejos**

La alta capacidad de sensorizar permanentemente y gestionar miles de datos de forma automática permite intervenir o establecer decisiones en tiempo real de alta complejidad, antes imposibles para la cualquier equipo técnico.

### **B) Puede ejercer como catalizador / acelerador del cambio.**

La obtención rápida de resultados supone un atractivo especial para la implantación y generación de cambios sociales y, por consiguiente, atrae apoyo político.

### **C) Capacidad de generar participación**

Las nuevas tecnologías conllevan también una oportunidad para superar los tradicionales modos de participación de la opinión pública. Siendo de este modo más atractivos de nuevo para determinadas

decisiones políticas.

### **D) Gestión inclusiva**

Las nuevas tecnologías permiten diferenciar en tiempo real entre muchos tipos de usuarios, permitiendo una gestión más inclusiva de necesidades específicas.

### **E) Oportunidades para la iniciativa privada.**

La poca regulación y las expectativas de los beneficios económicos que puede generar, atrae fácilmente inversión privada que reduce la necesidad de gasto público.

### **F) Facilita la coordinación interinstitucional y la privada**

La necesidad de intercambiar información también fomenta la coordinación interinstitucional, pero también la coordinación de las empresas privadas que se juegan su capital aportando alternativas sin experiencia previa.

*Por todo ello puede decirse que lo Smart se percibe como una oportunidad de transformación para entornos urbanos de diferentes escalas, que puede atraer además inversión privada con cierta facilidad además de facilitar curvas de aprendizaje.*

**Figura 12.7:** Contenedores de residuos sensorizados para reconocer el nivel de llenado y comunicarlo a los gestores.



### 12.4 Saltos cualitativos

Tres aspectos van a ser cruciales en el desarrollo de los entornos urbanos asociados a las tecnologías smart: (1) la gestión de la energía en general y de la movilidad en particular; (2) la gestión del espacio viario debido al coche autónomo; y (3) la interrelación de la información en el espacio viario.

En el primer caso, tratado ya en el Capítulo 10 se decidirá en la configuración y modelo de gestión de las denominadas *smart-grids*, que deberán compatibilizar las redes de gran capacidad de transporte y distancia territorial, con las de generación local y auto-consumo, reduciendo así la dependencia general, local e individual del país sin perder eficacia, pero ganando eficiencia en pérdidas de energía y costes.

La aparición de los vehículos autónomos de Nivel 5, es decir, sin necesidad de conductor, supondrá un salto cualitativo en la integración, debido a tener que estar relacionando información del entorno

inmediato y de la red viaria en su conjunto para ir tomando decisiones en tiempo real que optimicen el itinerario personal con el del conjunto de la red, además de interactuar con posibles necesidades específicas del usuario.

Será necesaria una alta capacidad de integración de entornos digitales de diferentes niveles que sólo será posible si existe una plataforma común compartida. Pero también de comunicación máquina-individuo en la decisión de los rangos de calidad del servicio que esté dispuesto a pagar el propio usuario.

Se establece así una cuestión muy interesante sobre los niveles de preferencia entre las decisiones individuales o colectivas con las que van a ser programados estos vehículos para que exista un equilibrio entre las necesidades individuales y colectivas que trascienden los aspectos meramente técnicos para entrar en aspectos filosóficos sobre los derechos de la colectividad frente al individuo que todavía deben desarrollarse. Así como prever los posibles abusos o malos hábitos que puedan producirse.

Algunos de estos, se apuntaron ya en el capítulo referido al vehículo privado, al tratar sobre la situación del coche autónomo (Capítulo 4.6).

Figura 12.8: Sistema de carga eléctrica para vehículos de servicio público compartido.



También relacionado con la gestión del espacio viario, será necesaria la correlación entre los algoritmos de diferentes servicios, como por ejemplo el de la planificación de rutas de recogida de residuos (asociados su vez a unos contenedores sensorizados para optimizar los ciclos de recogida) con las previsiones de circulación general, o incluso de gestión semafórica de puntos especialmente sensibles para disminuir la congestión.

### 12.4 Una posible clasificación y evaluación.

Figura 12.9: Propuesta de aspectos de evaluación

Para comprender mejor el grado de funcionalidad que proporciona un determinado servicio smart se propone un sistema multicriterio que identifica y evalúa aquellos factores clave que le pueden distinguir por el “nivel de inteligencia” que aportan, desde la óptica de la interrelación individual con el sistema como del beneficio social en la ciudad o territorio donde se utiliza. No pretende ser el único modo de identificarlos pero si una forma de estimular que de algún modo se pueda determinar el nivel y avances que pueden suponer algunas aplicaciones ya en curso.

Para ello se propone en primer lugar la definición del conjunto de aspectos que deberían ser considerados en la interrelación entre el sistema, el individuo, y la capacidad de colaboración con otras estructuras (Figura 12.3).

A continuación se establece un criterio de valoración de cada aspecto propuesto (Figura 12.4).

<b>A</b>	Grado de interacción de sensores	Determinaría el modo como los sistemas de captación de información actúan de forma aislada o en relación a otros.
<b>B</b>	Grado de interacción con usuario	Capacidad aportar información sin interactuar con usuario o según requerimiento específico del mismo.
<b>C</b>	Información proporcionada al usuario	Grado de complejidad del sistema de información proporcionado. (inteligencia artificial)
<b>D</b>	Tipo de decisión del sistema	Establece el nivel de complejidad que resuelve el sistema, a partir de información exclusiva o información de otras fuentes externas.
<b>E</b>	Tipo de respuesta al usuario	Nivel de predictibilidad del sistema en la respuesta a proporcionar.
<b>F</b>	GRADO DE INTEGRACIÓN con entorno	Grado de coordinación del sistema con otros sistemas parecidos o de otros ámbitos en la ciudad.

## 12 SMART MOBILITY ¿MÁS (INTEL)IGENCIA QUE SENTIDO COMÚN? / 12.5 Una posible clasificación

Figura 12.10: Criterios de valoración.

Fuente: Elaboración propia

CRITERIOS DE EVALUACIÓN GRADO SMART CITY DE UN SISTEMA		
A- Grado de interacción de sensores	Sensores captan información dentro del propio sistema	1
	Sensores de varios + información estática de sistemas externos	2
	Sensores del sistema + información dinámica de sistemas externos	3
B-Grado de interacción con usuario	Sin interacción directa. Sólo proporciona información de estado para al usuario para la decisión.	1
	Proporciona información personalizada según condiciones o requerimientos del usuario	2
	Proporciona y sugiere personalmente con <u>predicción</u> y estado del entorno	3
C-Información proporcionada al usuario	Respuesta limitada a secuencia numérica o texto predeterminado	1
	Respuesta limitada pero condicionada a partir de información proporcionada por el usuario o de características conocidas del mismo (hábitos)	2
	Respuesta generada mediante una concatenación de preguntas creación de lenguaje	3
CRITERIOS DE EVALUACIÓN GRADO SMART CITY DE UN SISTEMA		
D-Tipo de decisión del sistema	Autónoma directa <u>sin interactuar</u> con condiciones externas.	1
	Autónoma directa <u>interactuando</u> con condiciones externas.	2
	Decisión personalizada según el interés individual del usuario teniendo en cuenta el <u>beneficio del entorno común</u> .	3
E- Tipo de respuesta	Información inmediata según estado del sistema (en tiempo real)	1
	Información con predicción a condiciones futuras (a partir de situación del momento)	2
	Información con predicción considerando características entorno	3
F- GRADO DE INTEGRACIÓN con entorno	Sistema cerrado (no cede información) o cede información pero sin proporcionar datos en tiempo real.	1
	Sistema que intercambia información procesada en tiempo real con al menos otros sistemas de nivel similar.	2
	Sistema abierto e integrado de información en tiempo real en una plataforma OPEN DATA	3

De la puntuación obtenida de la valoración de cada aspecto considerado se obtienen una puntuación que permitiría situar cualquier actuación dentro de unos de los tres niveles de integración posibles: Cerrado, Conectado, Integrado (Figura 12.5).

La capacidad de intercambio de información con el usuario o con otros sistemas y los automatismos que permiten ofrecer alternativas de decisión o realizar modificaciones de forma autónoma, que mejoren la eficacia del sistema en coordinación con otros, se

valoran mejor que aquellos cerrados en su propio entorno específico y sin aportar conocimiento al entorno de sus procesos.

En ese sentido, los tres niveles indicados pueden

## 12 SMART MOBILITY ¿MÁS (INTEL)IGENCIA QUE SENTIDO COMÚN? / 12.5 Una posible clasificación

Figura 12.11: Propuesta de valoración.  
Fuente: Elaboración propia

CLASIFICACIÓN	VALORACIÓN	CRITERIO
NIVEL 1 : CERRADO	EL sistema proporciona información en tiempo real al usuario exclusivamente de su propio sistema.	Aquellos donde B, E y F son de tipo 1
	El usuario interpreta y decide sobre el propio sistema.	
	No cede ni capta información de otros sistemas.	
NIVEL 2: CONECTADO	EL sistema capta información del entorno de algún otro sistema y la combina con el propio para proporcionarla al usuario.	Aquellos donde B, E y F son de tipo 2 (o al menos 4 factores son de Tipo 2)
	Interactúa con el usuario. Es capaz de elaborar alternativas personalizadas teniendo cuenta las condiciones de contorno en tiempo real. Realiza predicciones estáticas.	
	Cede información agregada a algún sistema pero no de tiempo real que pueda ser utilizada por otros sistemas.	
NIVEL 3: INTEGRADO (con el entorno)	Cede y capta información en tiempo real de otros entornos para elaborar su información y genera predicciones para el usuario.	Aquellos donde B, E y F son de tipo 3
	Interactúa considerando los requerimientos individuales, y puede realizar predicciones a corto plazo también personalizadas. Puede realizar predicciones dinámicas.	
	Comparte información e interactúa dentro de una plataforma integrada de otros sistemas con información libre.	

entenderse como 3 niveles de “inteligencia” en la medida que son capaces de interactuar con su entorno.

Utilizando alguna de las designaciones utilizadas en publicaciones, puede valorarse de forma agregada la “inteligencia” de un sistema, y de un campo dentro del multisistema de otros campos que puede llegar a relacionar una ciudad (Figura 12.5).

Para ser más explicativos, se procede a aplicar dicha metodología a sistemas existentes (con las prestaciones de 2020), siendo conscientes que expertos en la materia podrían redactar un procedimiento de evaluación con mayor precisión:

- Sistema de bicicleta pública de BCN (Bicing)
- Sistema de Moto sharing (e-Cooltra)
- Sistema Mobility as a service (RACC trips)
- Sistema Estacionamiento regulado (BCN-Smou)
- Aplicación Google maps

### Sistema de bicicleta pública (Bicing)

El sistema de bicicleta pública Bicing muestra la localización de cada bicicleta en las estaciones

## 12 SMART MOBILITY ¿MÁS (INTEL)IGENCIA QUE SENTIDO COMÚN? / 12.5 Una posible clasificación

Figura 12.12: Servicio de bicicleta pública en Medellín (Colombia)

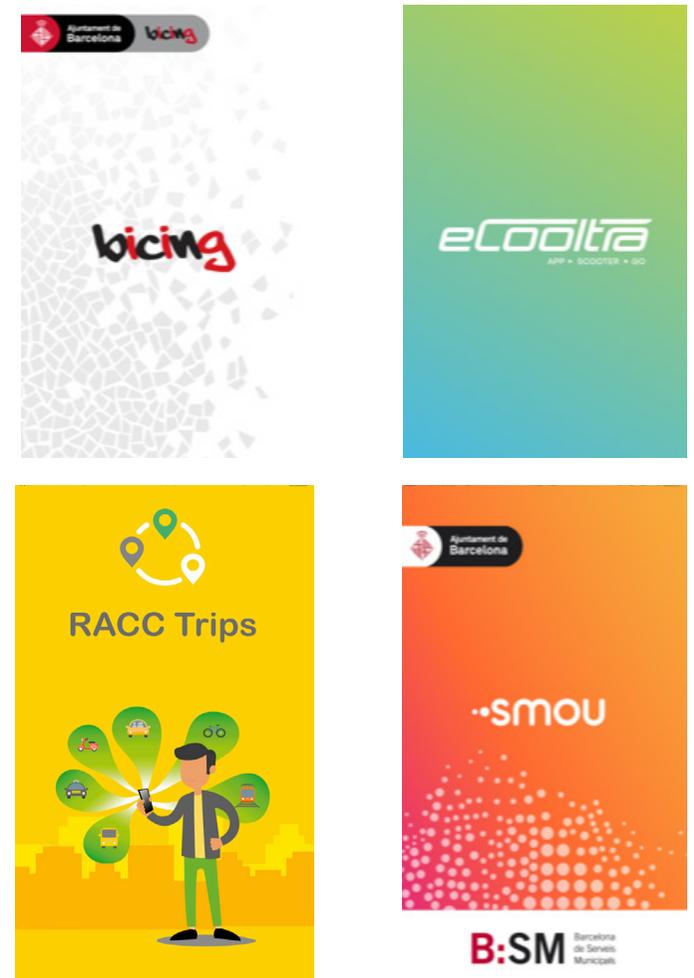


donde se recoge o se deja una bicicleta, pero no la posición del usuario. Se interactúa con el sistema para disponer de la bici pero con limitaciones. Se desconoce la ruta que va a realizar el usuario hasta que no llega a su destino. Y tan sólo se puede estimar en ese caso la ruta realizada. Consiste en un sistema cerrado de información respecto a relación con otros modos de transporte. Su nivel de integración sigue siendo reducido.

### Sistema moto sharing eCooltra

Sistema compartido de motos eléctricas que funciona 24x365 días, y genera un mapa de posición de motos disponibles y los límites geográficos donde utilizarlas. Proporciona las características y el alcance según nivel de la batería. En función de la posición del usuario permite hacer una reserva a una cierta distancia de la moto deseada con un tiempo máximo de 15 minutos sin coste para llegar a ella. Se paga por tiempo de uso. Al estar geolocalizada cada moto sería posible identificar la ruta. Facilita la identificación de problemas y la comunicación directa en caso de incidencias no solucionables desde la App.

Figura 12.13: Sistemas smart mobility valorados.



**Aplicación RACC trips**

Aplicación orientada a proporcionar un servicio integral de movilidad. Reúne diferentes operadores privados de bicicleta pública fija o dispersa, moto sharing, coche compartido o taxi, transporte Público, y opciones privadas.

Realiza un cálculo de itinerarios combinados a partir del estado en tiempo real de cada uno (a elección del usuario), identifica la ruta y proporciona el coste estimado de cada uno que el usuario puede seleccionar desde la propia aplicación.

**Sistema de estacionamiento regulado**

El sistema de estacionamiento regulado, gestionado mediante estaciones de pago pero también mediante una App, conlleva una amplia cantidad de gestión tecnológica, tanto de control del sistema como de control del usuario. Se trata sin embargo de un sistema todavía cerrado en su propia aplicación.

**Aplicación Google maps**

Esta Aplicación sugiere al usuario rutas posibles (de tiempo mínimo) a petición del usuario, diferenciando según el modo y combinación de modos de transporte seleccionado (por ejemplo en

Figura 12.14: Valoración según sistema multicriterio propuesto. Fuente: Elaboración propia.

CASOS	A	B	C	D	E	F	NIVEL
Bicing (Servicio público de bicicleta)	1	1	1	1	1	1	1
Sistema Moto Sharing (e-Cooltra)	1	1	1	1	1	1	1
Aplicación RACC TRIPS	3	2	2	2	1	2	2
Aplicación Estacionamiento Smou (Bcn)	1	2	2	1	1	1	1
Google maps	3	2	2	2	3	2	2

el caso de transporte público), indicando tiempo y coste (si se trata de una vía de peaje). El tiempo de desplazamiento puede estimarlo en función de la hora en que se prevé realizarlo. El mapa permite visualizar información de bases de datos estáticas o semiestáticas (intensidades de tráfico p.e.). Estima los tiempos de desplazamiento según la hora del día. Facilita un sistema de guiado en tiempo real según posición del usuario.

Los resultados del análisis realizado bajo este sistema multicriterio muestran que, en general, los servicios de movilidad todavía se encuentran en el Nivel 1 o como mucho 2 de integración.

Consisten todavía en sistemas limitados y cerrados en la interacción con posibles necesidades de los usuarios. La gestión común de una Open data compartida que permita una relación realmente abierta y dinámica de intercambio de información todavía es una idea en muchas ciudades.

Deberíamos sin embargo entrar a analizar los sistemas que se están desarrollando para los vehículos autónomos dado que aquí puede producirse ya un salto cualitativo.

### 12.4 Ideas clave

- El termino **Smart** está permitiendo que entornos urbanos de toda medida y condición puedan ilusionarse en **desarrollar proyectos locales atractivos**, que permiten evitar la emigración o incluso atraer población gracias a resituar en el mercado modelos de trabajo tradicionales o generar nuevas oportunidades, haciéndolas visibles en el panorama geográfico. De este modo pueden mantener e incluso mejorar la calidad de vida de sus residentes, y evitar el proceso de emigración que parece se está generalizando. Internet ha sido el primer paso fundamental. El siguiente es generar servicios propios que eliminen la dependencia de intermediarios.

- Pero nos encontramos **todavía en estadios primarios de desarrollo**. La ausencia de un liderazgo efectivo por coordinar y fomentar un sistema integrado y colaborativo, permite que los múltiples esfuerzos individuales (privados) por crear oportunidades y el lógico recelo natural por parte de los diferentes actores por compartir la

información, no se traduzcan en un sistema donde el conjunto vaya constituyendo más que la suma de las partes.

Las propias administraciones se encuentran lidiando para modificar estructuras internas tradicionalmente compartimentadas que se resisten a ceder su información o a adaptarse a nuevas formas de trabajo que obliga a compartirla, atemorizadas por una pérdida de poder al perder la exclusividad de determinada información.

- Tanto en la planificación como en la gestión de la movilidad, el intento de aplicar criterios de movilidad sostenible encuentran ineficacias e ineficiencias debido a las limitaciones humanas, o a la imposibilidad de disponer de los recursos necesarios para acometerlas con los procedimientos habituales.

**Las tecnologías** para captar o generar información dinámica en tiempo real **permiten superar muchas** de esas **barreras**, proporcionando un salto cualitativo significativo, antes imposibles con sistemas analógicos.

- Pero también se detecta una tendencia a implantar tecnología que **genera toneladas de información sin que exista una reflexión previa**

de los objetivos y sobre todo de la capacidad real de gestión de dicha información. Una mala aplicación, sin esa orientación previa también pueden resultar inocuos o incluso perniciosos. Resulta necesario establecer los criterios y la estructura para que los vectores de desarrollo de la Smart city apunten adecuadamente a un beneficio, en primer lugar, de los ciudadanos y del futuro de la ciudad.

El desarrollo de las redes inteligentes de energía eléctrica y la gestión del coche autónomo van a suponer una motivación para realizar un salto cualitativo en la integración de los sistemas de movilidad.

- De nuevo **se requieren personas técnicamente preparadas** para que las instituciones locales sean capaces de abordar la complejidad y liderar la gestión coordinada de todas las oportunidades y aprovechar las ventajas y alternativas que van a poder generar en el desarrollo sostenible de cada municipio.

*La cita “El futuro no se puede predecir, pero se puede inventar”* toma mucho significado en este caso en cuanto que “la invención” resulta claramente sustantiva al proceso de desarrollo de la Smart city.

### Referencias bibliográficas

- Ciudad inteligente. ([https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad\\_inteligente](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciudad_inteligente)).
- Intelligent Transport Systems: A compendium of Technology Summaries. Deakin, Elisabeth. University of Transportation Center. 2003. (<http://escholarship.org/uc/item/8fj9168f>).
- Smart Citizens, Smarter State: The Technologies of Expertise and the Future of Governing. Beth Simone Noveck. 2015.
- Smart cities: solutions for China's rapid urbanization. Bruce Apleyard et al. 2007

### Artículos web

- Sensible 4 lanza una flota de vehículos autónomos en la concurrida zona de Helsinki. Comunicado de prensa. Abril 2020.
- El fin de Avancar: historia de unamuerte anunciada. Metropoli abierta. Empresas Barcelona. 2019.
- Conducción Autónoma más humana. Tráfico y seguridad vial 2018. DGT.
- El futuro llegó: ruta que recarga a los autos eléctricos en movimiento. 2017. Autocosmos.com
- IoT: protocolos de comunicación, ataques y recomendaciones ([https://www.incibe-cert.es/blog/iot-protocolos-comunicacion-](https://www.incibe-cert.es/blog/iot-protocolos-comunicacion-ataques-y-recomendaciones)

[ataques-y-recomendaciones](https://www.incibe-cert.es/blog/iot-protocolos-comunicacion-ataques-y-recomendaciones))

### Webs

- <https://www.esmartcity.es/>
- Web del Congreso Muncial (<http://www.smartcityexpo.com/en/home>)
- App para valorar la caminabilidad en EEUU: <http://walkit.com/>
- Mapas sensoriales: <http://sensorymaps.com/portfolio/tactile-map-edinburgh/>
- Experiencias implementadas con la Walkability City Tool de SUMA USC. (<https://issuu.com/walkabilitycitytool>)
- Mapas olfativos: [http://www.citylab.com/tech/2016/03/these-colorful-maps-reveal-what-cities-sound-like-chatty-maps-good-city-life/475224/?utm\\_content=buffer19fe6&utm\\_medium=social&utm\\_source=linkedin.com&utm\\_campaign=buffer](http://www.citylab.com/tech/2016/03/these-colorful-maps-reveal-what-cities-sound-like-chatty-maps-good-city-life/475224/?utm_content=buffer19fe6&utm_medium=social&utm_source=linkedin.com&utm_campaign=buffer)

Figura 12.15: Barrio smart city en Fujisawa (Japón).  
Fuente: <https://www.ticbeat.com/innovacion/fujisawa-la-ciudad-inteligente-japonesa-que-vive-en-el-futuro/>



