

Universidad e innovación hacia la ciudad inteligente



Juan Carlos López

Dr. Ingeniero de Telecomunicación.
Director de la Cátedra Indra de la
Universidad de Castilla-La Mancha



Félix Jesús Villanueva

Dr. Ingeniero de Informática.
Profesor contratado-Doctor en la
Universidad de Castilla-La Mancha

Resumen

La ciudad está destinada a convertirse en el entorno en el que el papel de la tecnología y la innovación se hará más patente en favor de la calidad de vida, la gestión eficiente de recursos y, por ende, la sostenibilidad. Las nuevas ciudades mejorarán sus actividades más comunes, a la vez que aparecerán nuevos servicios cada vez más centrados en el ciudadano. En este contexto, la universidad, como elemento generador y transmisor del conocimiento, juega un papel esencial. Junto con empresas y administración, conforma la "triple hélice", motor del proceso de innovación que dará paso a las llamadas ciudades inteligentes.

Palabras clave

Ciudad inteligente, calidad de vida, sostenibilidad, innovación tecnológica, universidad, triple hélice, nuevos servicios y modelos de negocio, nuevos modelos de relación social y educación

Abstract

The city is destined to become an environment in which the role of technology and innovation will take on ever more importance to improve quality of life, the efficient management of resources and, subsequently, sustainability. The new cities will improve their more common activities while allowing the appearance of new services increasingly focused on the citizen. In this context, the university plays an essential role as a generator and conveyor of knowledge. Together with companies and the public authorities, the university forms a "triple helix" capable of instigating the process of innovation that will give rise to "smart cities".

Keywords

Smart city, quality of life, sustainability, technological innovation, university, triple helix, new services and negotiation models, new models of social relations and education

Introducción

La necesaria búsqueda de la mejora de la calidad de vida de las personas ha hecho que en los últimos años este reto se haya convertido en el eje central de las políticas públicas. Pero no solo el interés directo en el bienestar del ciudadano resulta importante, sino que se hace esencial progresar en todos aquellos aspectos que influyen a largo plazo en este bienestar, facilitando pues el desarrollo económico y haciéndolo mediante la implantación de modelos sociales que resulten sostenibles.

La concienciación por los problemas medioambientales y por la utilización racional de los recursos del planeta ha llevado a que las Administraciones Públicas manifiesten su preocupación al respecto y aborden de forma directa el desarrollo económico y social desde esa perspectiva: tanto la actividad económica como la calidad de vida del ciudadano deben analizarse siempre con una visión a largo plazo gestionando eficientemente los recursos disponibles, tanto públicos como privados.

Las ciudades representan el entorno próximo, cercano, en el que ese bienestar de las personas se plantea de forma más patente. La ciudad atrae constantemente más habitantes, siendo ya el ecosistema básico en el que vive más de la mitad de la población mundial, previéndose que este número crezca en años venideros. Ahora bien, la propia estructura de las ciudades y las restricciones que las mismas imponen a la forma en la que en ellas debemos realizar nuestras actividades cotidianas afectará de forma importante tanto a la calidad de vida de las personas como al desarrollo de la actividad económica de nuestra sociedad.

Si bien hay diversos factores que van a permitir abordar la gestión eficiente de las ciudades, con lo que ello implica, el común denominador a todas estas soluciones de gestión eficiente y mejora de los servicios del ciudadano, es el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Su potencial para ofrecer tanto nuevas vías de relación entre el individuo con su entorno como nuevos mecanismos para facilitar la gestión, no solo de procesos productivos, sino también de aquellos relacionados con la vida de las personas, es incuestionable. Todo ello, junto con su capacidad ya demostrada para permitir una reestructuración del modelo social, incorporando igualmente aspectos que permitan un menor impacto medioambiental, dan el protagonismo máximo a estas tecnologías dentro de lo que ha de ser una ciudad capaz de enfrentar todos los retos hasta ahora mencionados.

Así, las ciudades del futuro, capaces de gestionar la vida de sus habitantes (actividad, recursos, servicios...) de forma inteligente, presentan un reto multidisciplinar a las sociedades actuales conformando un ámbito claro para la innovación, un lienzo en blanco donde el sistema productivo, las empresas, tiene la ocasión de plasmar nuevos productos y servicios, nuevos modelos de negocio, nuevos medios de distribución, administración y gestión... Una nueva actividad empresarial como resultado indiscutible de aplicar las TIC en el contexto urbano y con el fin último, como ya hemos repetido, de mejorar la calidad de vida del ciudadano y permitir el desarrollo económico y social de forma sostenible.

Como proceso de innovación, la creación de la ciudad inteligente debe ser el resultado de esa actividad empresarial, si bien, evidentemente, administración y universidad (la triple hélice) tienen un papel claramente definido: como impulsora y facilitadora del proceso de innovación la primera, y como generadora y trasmisora de conocimiento y transferencia tecnológica, la segunda.

En este artículo, repasaremos el papel de la universidad como agente del proceso de innovación que ha de permitir en los próximos años la transferencia de tecnología suficiente como para que la ciudad inteligente sea una realidad.

La ciudad inteligente: un proceso de innovación

La ciudad supone un entorno en el que actividades e infraestructuras y la gestión de las mismas están siendo



objeto en los últimos años de un continuo proceso de mejora. La tecnología, en general, y las TIC, en particular, están liderando un proceso de innovación permanente que ha hecho del ecosistema urbano un campo de aplicación ideal para incidir en aquellos aspectos que son de máxima preocupación en nuestra sociedad y, por ende, guía de la mayoría de las políticas públicas: calidad de vida y gestión eficiente abanderan la profunda transformación que la ciudad ha de sufrir en los próximos años.

Si nos centramos en concreto en el papel de las TIC, éstas están liderando la implantación de los procesos de innovación en las empresas, siendo el campo elegido de forma mayoritaria por los emprendedores que inician su andadura empresarial. La aplicación de las TIC para innovar en los procesos empresariales, tanto de producción como de distribución, marketing, gestión... debe resultar en una mejora de la productividad y un aumento de la competitividad. Asimismo, la aparición de nuevas formas de comunicación, que permiten relacionarse de formas antes impensables, han dado lugar a nuevos modelos de negocio, novedosas formas de colaboración... que dan cada vez más protagonismo a los usuarios.

Así, la aplicación de las TIC a sectores como la sanidad y la educación, el transporte y la energía, o incluso el ocio, nos permiten constatar cómo nuestra sociedad avanza de forma inexorable a cumplir su principal anhelo: el bienestar de todos.



Y es en la ciudad donde se reúnen gran parte de estas actividades y que son objeto del cambio que estamos viviendo. En ella se ponen de manifiesto los grandes problemas que sufre nuestra sociedad, problemas a los que solo innovando podremos encontrar soluciones. Los nuevos productos y servicios o mejoras en los existentes y los modelos de negocio necesariamente igual de novedosos, fruto de ese proceso de innovación, son los que han de permitir evolucionar hacia un ecosistema urbano amable, que cuida del ciudadano y que ofrece una gestión eficiente de los recursos disponibles: la ciudad inteligente.

Gestión de la movilidad, eficiencia en el consumo de recursos (energía, agua), monitorización de espacios e infraestructuras para la seguridad, detección y actuación ante emergencias, asistencia médica, acceso a la educación y la cultura, información y gestión del ciudadano, ocio... son ejemplos de algunos de los procesos y actividades a los que ya se están dando respuesta mediante productos y servicios innovadores tales como las infraestructuras inteligentes de transporte (*intelligent transportation systems*, ITS), la distribución inteligente y gestión activa de la demanda de energía (*smart grid*), monitorización y control de área extensa (*Wide Area Monitoring and Control*, WAMC), la seguridad y vigilancia remota de espacios públicos (*homeland security*), telemedicina, teletrabajo, administración electrónica..., por citar solo algunos de ellos.

Estos cambios, facilitados por la administración y liderados por la industria, llevan consigo la aplicación de tecnología puntera, así como dan lugar a nuevos modelos de negocio y sociales. Y el papel de la universidad como generador y transmisor del conocimiento se hace desde este punto de vista esencial, dentro de modelos de innovación cada vez más abiertos.

Ciencia y tecnología en ciudades inteligentes

Como hemos visto, la evolución del ecosistema urbano en los próximos años va necesariamente a implicar el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios, en muchos casos también novedosos modelos de negocio, que hacen de este fenómeno un caso de innovación con un amplio espectro de aplicaciones y tecnologías pero con un solo objetivo: la ciudad inteligente. En este proceso de innovación, el sistema público de I+D en el que se encuadra la universidad tiene un importante papel en tanto en cuanto es el principal generador de ciencia y tecnología, y por tanto, principal actor protagonista junto con las empresas en el proceso de transferencia tecnológica.

Cuando se plantean nuevas soluciones a problemas cotidianos (o al menos conocidos), como aquellos ligados al funcionamiento de una ciudad, no solo basta con aplicar los últimos avances tecnológicos, sino que se genera un proceso de realimentación que demanda nuevos avances científicos para enfrentar otros nuevos retos que se vislumbran en un futuro cercano. La generación de estos retos durante un proceso innovador puede ser a veces continua, con una demanda incansable de nuevas respuestas. La universidad, comprometida con el avance científico y tecnológico, resulta el lugar idóneo para ofrecer nuevas visiones incluso a veces más allá de las resultantes de la aplicación de los últimos avances científicos. Es por tanto en la universidad donde estos nuevos conceptos ven muchas veces la luz, como proyección clara de los resultados del proceso de investigación. Pero también la universidad debe responder a otro tipo de demandas de un proceso de innovación como el que nos ocupa. Las implicaciones sociales de la tecnología, si bien ya estudiada ampliamente durante las últimas dos décadas, se hacen ahora más ostensibles con un modelo de ciudad fuertemente tecnológica. Vislumbrar problemas de tipo económico y social forma también parte de las respuestas que hay que ofrecer desde el entorno universitario.

Si nos centramos en el aspecto tecnológico, son muchas las tecnologías facilitadoras que han permitido que estemos en estos días planteando soluciones innovadoras a la gestión de las ciudades. La misma red Internet, las comunicaciones móviles, el procesamiento paralelo, las bases de datos o los sistemas integrados, todas estas tecnologías siguen estando en la esencia de las innovaciones actuales y sus avances tendrán un impacto importante en los nuevos productos y servicios de la ciudad inteligente. Pero centrándonos en conceptos emergentes que son en la actualidad el campo de investigación de numerosos trabajos y proyectos, algunos ligados a varias de las tecnologías mencionadas, podemos citar (sin pretender ser exhaustivos):

- **Internet de las cosas:** la capacidad de conexión lograda por las tecnologías de comunicación (las móviles en particular) y la miniaturización de los dispositivos han hecho posible que todo pueda estar conectado en todo momento y en cualquier lugar. Este concepto, ligado a la capacidad sensora y actuadora de dispositivos integrados permite obtener datos en tiempo real sobre casi cualquier magnitud disponible o cualquier situación que se produzca en cualquier lugar.
- **Big Data:** la adquisición masiva de datos puede ser un hecho gracias a las capacidades sensoras de millones de dispositivos dispersos por doquier (desde sensores de temperatura hasta el propio teléfono móvil de cada ciudadano), pero tras ello, el reto se sitúa en el manejo, almacenamiento, búsqueda e incluso visualización de dichos datos de forma ágil y eficiente.
- **Inteligencia Artificial:** aunque resulta un concepto ya tradicional en investigación, con aplicación en distintos campos, se presenta como una tecnología esencial en la ciudad inteligente. Basado en la gran cantidad de datos recogidos y procesados, es necesaria una toma de decisiones que ofrezca respuestas a las distintas situaciones que debe manejar un proceso de gestión en la ciudad del futuro. Y esta toma de decisiones implica conocimiento y razonamiento, a la vez que aprendizaje en función de los hechos ocurridos.
- **Redes sociales:** la ciudad inteligente incorpora aspectos de participación ciudadana y colaborativos hasta ahora desconocidos. Las redes sociales están llamadas a jugar un papel importante en este ámbito, más allá de la mera comunicación personal.



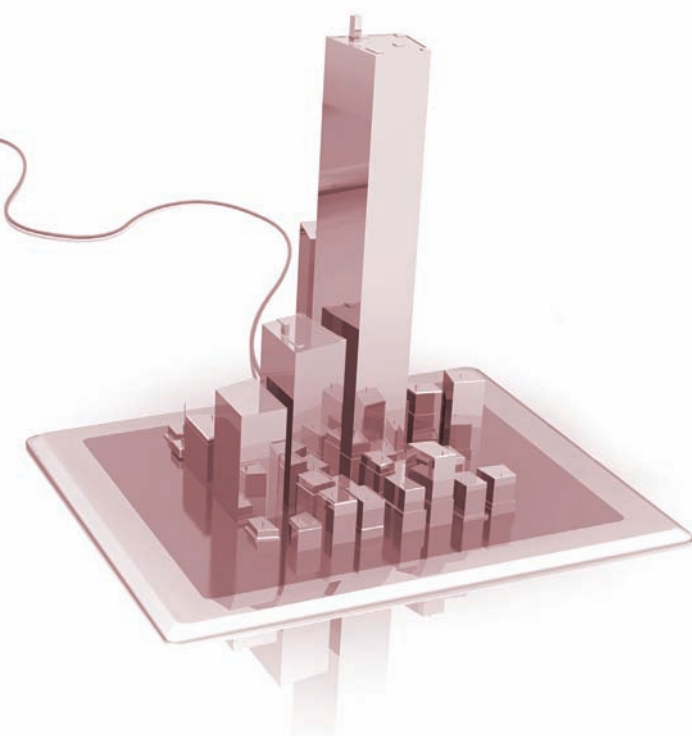
En estos temas se centra gran parte de la labor de investigación que se realiza actualmente en escuelas y centros universitarios que trabajan en el campo de las TIC. La adopción de estas tecnologías por las empresas para sus productos y servicios es ya un hecho, si bien queda recorrido para que algunas de estas investigaciones adquieran la madurez adecuada y puedan transferirse al sector productivo. Y seguro que fruto de esos trabajos vendrán otros. La empresa, pendiente del mercado para dar sentido al proceso de innovación (poner ideas a trabajar), depende de (y confía en) la universidad para que la generación del conocimiento siga ofreciendo avances capaces de llevarnos hacia una ciudad mejor, hacia una sociedad mejor.

Necesidad de estándares

Las ciudades inteligentes presentan un escenario extremadamente heterogéneo entre los distintos productos y aplicaciones que la conforman. Esta heterogeneidad debe llevar necesariamente a la creación de estándares que, más allá de los intereses comerciales, permitan asegurar interoperabilidad y, por tanto, el mejor despliegue de los servicios, independientemente de la tecnología que implementen o el entorno en el que se apliquen. Tecnologías de comunicación, mecanismos de representación y compartición de la información, deben ofrecer interfaces homogéneos que permitan la fácil integración de los nuevos productos y aplicaciones.

La creación de estándares abiertos con el consenso de la industria ha demostrado su utilidad en cuanto ha sido facilitadora de la interoperabilidad y, por tanto, de la evolución industrial. En este contexto, de nuevo la universidad debe asumir un rol importante en el proceso de estandarización, similar al que juegan sus miembros en la creación de estándares en las más importantes organizaciones mundiales, en las que, conocedores de la tecnología y ajenos a intereses comerciales, han liderado la propuesta y evaluación de estándares de aplicación en una enorme diversidad de áreas.

Siendo importante la labor de la universidad en la elaboración de estos estándares, son los organismos públicos los que deben promocionar su existencia, de manera que su adopción por parte de las empresas permita fomentar la competencia (con la consecuente disminución de costes) y la eficiencia en los servicios proporcionados. Solo surgirán ciudades inteligentes de sociedades inteligentes donde sus actores sean capaces de cooperar en la búsqueda





de la sinergia a que dará lugar la utilización de productos y servicios de forma integrada y homogénea.

Nuevos retos en la educación

El papel de la educación en la nueva ciudad inteligente resulta esencial. Los ciudadanos necesitarán un nuevo marco que les ayude a comprender no solo nuevas tecnologías, sino también nuevos modos de interacción social, nuevos roles... Si bien el proceso formativo en este contexto compete a la educación básica, la universidad, como elemento clave en el sistema de educación superior, deberá ser capaz de asumir las necesidades formativas, bien tecnológicas, bien humanísticas, derivadas del nuevo modelo social ligado a la ciudad inteligente. El protagonismo del ciudadano aumenta, siendo ya no solo mero consumidor de servicios sino creador y generador de los mismos. Y este protagonismo debería implicar una actitud colaborativa, constructiva y socialmente responsable, que debe ser una constante en la educación superior, como ahora lo son cualquier otro tipo de habilidad social (o no técnica) necesaria para el desarrollo profesional (comunicación, trabajo en equipo...).

Pero la universidad deberá también tener un papel en el uso de la ciudad inteligente como elemento motor del proceso de educación, facilitando mecanismos de aprendizaje que se alimenten del nuevo modelo de relaciones a que da lugar la ciudad del futuro. La formación, con las nuevas posibilidades ligadas a la tecnología y a los recursos de una ciudad inteligente, está llamada a cambiar modos e incluso objetivos.

Conclusiones

En los próximos años, vamos a contemplar cómo las nuevas tecnologías se van a aplicar a los procesos y actividades propios de la vida en las ciudades, permitiendo mayor eficiencia y, por ende, mejorando nuestra calidad de vida. La universidad, como pilar científico y tecnológico de las sociedades actuales, deberá aportar conocimiento, desde un punto de vista multidisciplinar en muchos casos, favoreciendo el proceso de transferencia tecnológica y siendo, por tanto, uno de los protagonistas del proceso de innovación que, con el ciudadano como centro, nos llevará a la ciudad del futuro, la ciudad inteligente. **ROP**