



Ciudades Ubicuas: Identificación de factores claves en su implementación

Dennis A. García
Profesional Asociado - CINTEL



CIUDADES UBICUAS: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES CLAVES EN SU IMPLEMENTACIÓN

Por: DENNIS A. GARCÍA HERNÁNDEZ
Profesional Asociado
CINTEL

Resumen

Después de definir una ciudad ubicua como aquella cuyo centro es el individuo, sus necesidades y deseos, una localidad que descubre y brinda servicios personalizados a sus ciudadanos o visitantes cuando estos los necesiten o deseen, cualquiera sea el lugar donde estén o el dispositivo que estén usando, este artículo resume los principales factores que afectan y que se deben tener en cuenta en la implementación de ciudades ubicuas. En primer lugar se encuentra que la vocación productiva es un factor determinante en la primera etapa de implementación. Adicionalmente, la fase inicial de desarrollo debe buscar incrementar la productividad, alineando la ciudad con su vocación productiva, lo cual implica una fuerte cooperación industria - gobierno. Desde el punto de vista tecnológico, se encuentran restricciones a la implementación de las ciudades ubicuas, las cuales radican principalmente en la deficiencia actual en la estandarización de las tecnologías y servicios. Finalmente se identifica que el éxito de estas ciudades también depende de la capacidad de anticipar y generar necesidades en los usuarios, para crear demanda de los servicios ubicuos de una manera efectiva.

PALABRAS CLAVE: Ciudad ubicua, computación ubicua, planeación de ciudades, poblaciones empresa.

Octubre de 2008

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	4
2	¿QUÉ ES UNA U-CITY?.....	6
3	¿CÓMO SE LLEGA A UNA U-CITY?.....	6
3.1	Factores generales.....	7
3.2	Factores tecnológicos	8
3.3	Factores económicos	10
4	OBSERVACIONES FINALES	12
5	LIMITACIONES Y FUTUROS TRABAJOS	13
6	CONCLUSIONES	14
7	REFERENCIAS	14

1 Introducción

Un día cualquiera usted está revisando su correo electrónico, el estado del tráfico y el clima en la ciudad mientras se cepilla los dientes y se prepara para ir a trabajar, esto lo hace a través de uno o varios espejos, cuadros y/o televisores en su camino, claro está, si usted es de los que les gusta caminar por toda la casa mientras se cepilla los dientes. Además, estos dispositivos le sugieren las mejores vías o métodos para llegar a su trabajo dependiendo de su itinerario para el día, el tránsito en el camino, su estado de ánimo, sus posibles compañeros de viaje, etc.

Usted decidió usar su carro, así que solo tiene que salir a la calle para encontrarlo, esperándolo con el motor debidamente preparado, los sistemas chequeados y con sus preferencias de temperatura y ergonomía perfectamente ajustadas. Iniciado su recorrido, su automóvil podría mostrarle, además de la indicaciones que usted necesita para navegar la ciudad de una forma segura, información adicional acorde con sus preferencias, como por ejemplo, la inauguración de una nueva galería de arte o bar en su camino, así como sugerirle invitar a la persona que va en un automóvil cercano a usted la cual comparte los mismos intereses y con la cual usted se tropieza constantemente en diferentes lugares y eventos de la ciudad, sin usted haberlo notado.

Su destino cambia repentinamente por una llamada de su jefe, ahora usted se dirige a un auditorio desconocido a realizar una conferencia sobre ciudades futuras en alguna universidad en la que nunca ha estado. Una vez fuera de su automóvil, usted encuentra indicaciones de su destino en diferentes dispositivos en su camino. Antes de llegar al auditorio, en una máquina dispensadora lo espera el café que usualmente toma a esa hora en la oficina, cuyo costo por supuesto ya ha sido debitado de su cuenta de ahorros o de la de su empresa dependiendo sus privilegios. Ahora usted está frente a los asistentes, con la primera diapositiva de su presentación en la pantalla y listo para iniciar, todo esto con una mínima o nula participación de su parte.

Estos son solo algunos de los escenarios que se esperan encontrar en las ciudades ubicuas, pero, ¿qué conceptos hay detrás de estas situaciones que parecen ser escenas de alguna película de Steven Spielberg?, ¿Cómo se podrían definir estas ciudades y que las caracteriza? Y finalmente, una de las más grandes incógnitas es, ¿Cómo llegar a una ciudad así?, ¿Cuáles son los requisitos a cumplir?. Este documento busca resolver estas preguntas, mediante la definición de ciudad ubicua y la identificación de los principales factores que afectan su implementación.

El presente artículo está dividido en dos partes, una dedicada a la definición y otra a la implementación. En la primera parte, mediante revisión literaria se cotejan diferentes puntos de vista acerca de lo que debería ser una ciudad futura dominada por la convergencia de las tecnologías de información y comunicaciones

y diferentes industrias como las de la construcción, electrodomésticos, salud, educación, entre otras; y se llega a una definición de lo que es una ciudad ubicua.

En la segunda parte, después de tener una definición, se listan los factores decisivos para el éxito en la implementación de una ciudad ubicua, los cuales se clasifican en generales, tecnológicos y económicos. Esto se realiza analizando el caso coreano, donde hasta el momento se han iniciado más de 20 proyectos de este tipo.

Finalmente el artículo destaca y recopila los hallazgos más importantes y las limitaciones en las que se incurrieron durante la elaboración de este.

2 ¿Qué es una U-City?

Uno de los hechos más recientes y tal vez uno de los que más ha impulsado el concepto de computación ubicua (“ubiquitous computing”) es la convergencia de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, TIC, con áreas como la construcción, electrodomésticos, salud, cultura, entre otros (Cho, Cho, & Park, 2007). Este hecho lleva a dar una mirada en otra perspectiva a los espacios públicos, desde la cual estos ambientes se constituyen en una fuente potencial de desarrollo de computación (Shklovski & Chang, 2006), explotando así un espacio que venía siendo relegado en U-computación, la cual hasta hace unos años solo se venía enfocando en ambientes más controlables y estables como el hogar, la oficina, los hospitales, etc.

Como consecuencia, día a día ha crecido la atención que se le presta a las nuevas tendencias de las TIC en la planeación de las ciudades, como herramienta hacia el mejoramiento de su imagen y la resolución de sus problemas (Park, Jeong, & Cho, 2007). El resultado de esta inmersión de TIC y su desaparición a la vista del ciudadano en los diferentes espacios públicos y privados, es una ciudad que busca y promueve una mejor calidad de vida y contribuye a la seguridad y bienestar de los residentes basada en una administración sistemática, que alinea las diferentes funcionalidades residenciales, industriales, culturales y ambientales existentes en la comunidad.

Las ciudades ubicuas son más que una acumulación de redes, software y aplicaciones que facilitan múltiples aspectos de la vida social y económica en ella como: transporte, comercio, salud, educación, trabajo entre otros (Komninos, 2006), por el contrario, son ciudades de comunidades humanas que tienen en cuenta que la lectura que una persona hace de ellas, depende de quién sea y cómo se mueva dentro de esta, pasando por la complejidad de interacciones que puedan surgir en su camino; son ciudades que el ciudadano puede leer, interpretar y comprender (Williams & Dourish, 2006). Esto sitúa a las ciudades ubicuas como regiones y territorios con un gran potencial para la educación e innovación, una ciudad que crece y es formada por la creatividad de su población.

En conclusión, una ciudad ubicua es aquella cuyo centro es el ciudadano, sus necesidades y deseos. Un espacio que descubre y brinda servicios personalizados a sus ciudadanos o visitantes cuando éstos los necesiten o deseen, cualquiera sea el lugar donde estén o el dispositivo que estén usando.

3 ¿Cómo se llega a una U-City?

El principal incentivo para escribir este artículo es indagar cuales son los principales factores a tener en cuenta en el diseño de una ciudad ubicua. Esta sección cubre los factores generales, tecnológicos y una breve descripción de la aproximación coreana al modelo de negocio que harían posible la implementación de una ciudad ubicua.

3.1 Factores generales

En esta sección se encuentra el marco general de aspectos a considerar por parte de los diseñadores, implementadores, inversionistas y demás entes participantes en la construcción o desarrollo de ciudades ubicuas. En primera instancia debe tenerse en cuenta que se está tratando de espacios públicos, donde política y moralmente debe abogarse por la inclusión de todos los ciudadanos y visitantes, por ende se debe adoptar una visión mucho más amplia de éstos, sus actividades y condiciones, que comúnmente se da en el sector privado; donde generalmente los bienes y servicios son diseñados e implementados para las minorías con mayor ingreso (Williams & Dourish, 2006).

Por otra parte, es importante tener en cuenta que las ciudades no son bloques de asfalto y hierro o arreglos de infraestructura; las ciudades son productos culturales que dependen entre otros de su historia, locación geográfica, vocación productiva, flujos y prácticas de la población y problemas urbanos específicos; en otras palabras, las ciudades son entes “vivientes” heterogéneos (Williams & Dourish, 2006). Esto implica que cada ciudad debe tener su propia aproximación hacia el concepto de ubicuidad, las ciudades siempre han tenido su propia identidad y su transformación debe acentuarla. Por otra parte, la vocación productiva de la ciudad puede liderar su evolución, haciendo rentable su implementación como será discutido posteriormente.

Otro importante pilar en el diseño es que las ciudades Ubicuas no son homólogas a sus pares físicas y sus funciones, es decir, las ciudades ubicuas no deben ser simplemente un mejoramiento de los servicios y funciones de las ciudades actuales. La penetración de las TIC brindan nuevos escenarios, modifican las percepciones del ciudadano y generan un gran potencial para la creación de nuevos servicios y funcionalidades (Komninos, 2006). Un ejemplo de esto podría ser la evolución de los mercados de alimentos, para los cuales la evolución de las tecnologías podrían llevar a cualquier parte de la ciudad a través de internet, lo que implica que la persona podría hacer sus compras mediante cualquier dispositivo en su camino como: su teléfono, algún punto de información en una estación de buses o por qué no, mediante un hidrante, una pared u otro objeto en cualquier sitio de la ciudad, esto cambiaría los tiempos, movimientos y flujos, y definitivamente cambiaría la concepción de la persona en cuanto a los espacios en la localidad para hacer compras de alimentos.

Ahondando un poco más, se puede decir que las estructuras dinámicas y estáticas de las ciudades deben reflejar y modelar el entendimiento cultural de sus ocupantes. Para esto se debe tener en cuenta que las distancias, la familiaridad del espacio y la interacción personal, no solo son instrumentos de los paisajes urbanísticos, sino también contextos donde las nuevas tecnologías deben operar, y en los cuales se deben basar para el descubrimiento y la provisión de servicios (Shklovski & Chang, 2006). Esto conlleva a que la identidad de la persona y el contexto donde ella se encuentra, es lo más importante en el momento del descubrimiento y la provisión de los servicios (Williams & Dourish, 2006), en otras

palabras, las interpretaciones que hacen las personas de las diferentes tecnologías de información, sus infraestructuras y cómo los contenidos de estas son presentados, no son universales (Williams & Dourish, 2006). Por ejemplo, el toque de una bocina de un auto puede ser interpretado por una persona como una señal de alerta, pero otra puede interpretarla como un agravio. Este es uno de los mayores retos de diseño de servicios en espacios públicos que adicionalmente deben contemplar que los individuos interactúan con amigos, extraños, extranjeros, familiares, extraños familiares¹ y tejen complejos contextos sociales. (Shklovski & Chang, 2006).

La compleja interacción y convergencia entre ramas del conocimiento apunta a que los diseñadores de tecnología deberían ser también arquitectos, psicólogos, antropólogos, etc., lo que es difícil, sino imposible de lograr. el punto a resaltar es que esta convergencia hace un llamado a una nueva generación de profesionales donde ya no solo es suficiente un conocimiento global y la especialización en una rama específica del conocimiento como hasta ahora venía siendo promulgado, ahora la multi-especialización y la colaboración entre los distintos sectores y áreas de conocimiento son los factores claves para el entendimiento de la vida social y la creación de nuevas tecnologías que sean aceptadas y se extiendan de manera positiva en la sociedad (Shklovski & Chang, 2006).

3.2 Factores tecnológicos

El crecimiento y avance de las TIC, especialmente en el sector de las comunicaciones móviles, han generado convergencia entre equipos y servicios, creando diferentes aplicaciones y ofertas. U-computación lleva más allá este proceso de convergencia, integrando diferentes tipos de computadores en los ambientes y objetos cotidianos, e interconectándolos, generando la posibilidad que las personas tengan acceso ubicuo a ellos, dónde y cuándo ellas lo necesiten o deseen (Park, Jeong, & Cho, 2007). Esto supone un gran reto de interconexión entre diferentes redes, servicios y en general tecnologías de información y de comunicaciones, las cuales deben brindar un transporte, manejo, procesamiento y distribución de información, seguro y confiable.

Las principales áreas del conocimiento detrás de la infraestructura de TIC que habilitan la construcción de las ciudades ubicuas son: sensores, comunicaciones, interfaces (humano-computador-humano y computador-computador), y finalmente seguridad de la información (Park, Jeong, & Cho, 2007).

Lo más importante es la interacción entre estas tecnologías, por ejemplo, en el desarrollo de interfaces humano-computador pueden ser usados diferentes tipos de sensores que permitan hacer esta interacción más amigable hacia las personas, y que faciliten el descubrimiento del servicio al cual estos individuos

¹ Extraños familiares, son aquellas personas que aunque el individuo no conoce, ni interactúa con ellas directamente, constantemente y de una forma no planeada, las encuentra en lugares públicos, hasta el punto en que estas personas, o por lo menos sus rostros, resultan siendo familiares y brindándole una sensación de seguridad y comodidad.

quieren acceder. La respuesta a esta interacción puede ser entregada a través de pantallas disponibles en múltiples locaciones, dependiendo de la ubicación de la persona; dichas pantallas deben estar interconectadas y compartir la información del usuario, la cual puede ser personal y confidencial, de una forma segura y confiable.

Dentro de estas áreas de conocimiento, se pueden identificar tecnologías base y de integración. Las tecnologías de integración toman una o más tecnologías base y las fusionan, sirviendo como punto de partida para servicios y aplicaciones convergentes y ubicuas. Un listado de estos tipos de tecnologías se muestran en la Tabla 1.

Tecnologías Base	Tecnologías de Integración
<ul style="list-style-type: none"> • RFID, identificación de radio frecuencia (sensores y marcas-tags-) • Redes inalámbricas • Fibra óptica • Encriptación • SoC, Sistemas en Circuitos integrados 	<ul style="list-style-type: none"> • USN, red ubicua de sensores • ITS, sistemas de transporte inteligentes • GIS, sistemas de información geográfica. • LBS, sistemas basados en posición. • Redes de hogar • NGN/BcN redes de nueva generación o convergentes • Tecnologías de administración y control urbano.

Tabla 1: tecnologías base y de integración en la construcción de ciudades ubicuas.

La mayoría de estas tecnologías están disponibles hoy en día, pero su uso no ha sido masificado y muchas carecen de estandarización, lo que hace retrasar la implementación de las ciudades ubicuas. Lo cual lleva a la pregunta: ¿Cuándo podrá ser implementada una ciudad ubicua?, Park et al., en su artículo “*A Study of the Evolution of the U-City Service*” teniendo en cuenta la evolución de las tecnologías y sus limitaciones, categoriza en cuatro etapas la construcción de una ciudad ubicua, y además enmarca temporalmente dichas etapas para el caso coreano, lo que puede dar una idea temporal en el caso general.

La primera etapa está identificada por su innovación orientada a infraestructura de banda ancha tanto fija como móvil, los servicios siguen siendo tradicionales entre personas y máquinas, con las personas siguiendo las instrucciones de las los equipos, es decir, el usuario debe seguir pasos predeterminados en menús preestablecidos en los aparatos. Las ciudades con estas características son denominadas como B-Ciudad (Broadband Network City).

La segunda etapa es una ciudad de redes de sensores o S-Ciudad, las cuales se caracterizan por estar equipadas de redes de sensores ubicuas –USN, y hacer uso extensivo de sistemas de identificación como RFID. El motor principal de esta categoría es la innovación en servicios y aplicaciones; en esta etapa, la interacción humano - maquina empieza a cambiar, haciéndose más amigable para

el usuario y comprometiendo una actuación mínima de este, gracias al descubrimiento del servicio y contexto mediante las diferentes redes de sensores.

La siguiente etapa involucra una menor interacción del usuario y se caracteriza por la convergencia de servicios. Esta es llamada una ciudad autónoma o A-Ciudad. Finalmente, la innovación en robótica e inteligencia artificial llevaría a las ciudades a una etapa humanoide donde la interacción humano-maquina sería similar, por no usar la expresión “igual”, a la interacción humano-humano.

La Figura 1 muestra la evolución temporal de las ciudades ubicuas planteada por Park et al en su artículo “*A Study of the Evolution of the U-City Service*” para el caso coreano.

Figura 1: Evolución de las ciudades ubicuas. Fuente (Park, Jeong, & Cho, 2007)

3.3 Factores económicos

Hasta este momento se han enunciado factores generales de diseño, las herramientas técnicas que se pueden implementar en el camino, y un tentativo orden de implementación de estas tecnologías, pero para la implementación de ciudades ubicuas se necesitan inversiones que pueden llegar a ser extremadamente cuantiosas. Dejando a un lado la categorización y el adjetivo del monto, la realidad es que se necesita dinero para poner en marcha estos proyectos. ¿Quién debe invertir en la construcción de las ciudades ubicuas?, ¿Cómo hacer rentable la construcción?, esta sección del artículo intenta brevemente esbozar las respuestas a estas preguntas de una forma introductoria, basada en revisión de literatura y sesgado al caso coreano, donde se han hecho las más grandes inversiones en este aspecto y donde está el mayor número de proyectos puestos en marcha.

Los resultados obtenidos por Jeong et al. en su artículo “*An Analysis of the Economic Effects for Launching the Ubiquitous City*” dan una idea de la magnitud de la industria de ciudades ubicuas en Corea. Ellos estiman que la producción inducida entre los años 2007 y 2012 será de 2.940 trillones de won², por otro lado el valor agregado inducido fue calculado en 2.264 trillones de won y finalmente se estima que el consumo a raíz del incremento en el ingreso del hogar, crezca en 580 trillones de won en el mismo periodo.

Dada la percepción coreana de que las ciudades ubicuas son la solución a sus problemas relacionados con administración pública, transporte, salud, educación, servicios sociales y manejo ambiental, hasta el momento alrededor de 20 proyectos han sido iniciados por los gobiernos locales como los de Seúl, Busan, Suwon, Gwangju, Jeonju, Provincia Gyeonggi-do y Changwon. Algunos se encuentran en el momento en etapa de construcción, o han completado su etapa de informatización, pero algunos se han visto estancados por problemas de presupuesto. El común denominador de los proyectos que se encuentran en marcha, es la participación activa de la industria privada como operadores de telecomunicaciones y desarrolladores de sistemas, entre los que se encuentran KT, Samsung SDS, LG CNS, SK y C&C, además de empresas de construcción como Korea Land Corporation y Korea National Housing Corporation (Cho, Cho, & Park, 2007) (Jeong, Cho, & Kim, 2007).

El objetivo de una ciudad ubicua no solo es mejorar sus funciones urbanas, sino también aumentar su potencial económico a través de la integración de la estrategia industrial o productiva a la planeación de la ciudad (Cho, Cho, & Park, 2007). La incorporación de las TIC en la industria de la ciudad, contribuyendo en la competitividad general de la ciudad y agregando valor a todas las empresas involucradas en la cadena de valor, es el principal motor para la construcción de ciudades ubicuas y es el pilar de su construcción en el mundo (Jeong, Cho, & Kim, 2007).

Las ciudades ubicuas son proyectos de alto riesgo. Una forma de disminuirlo y dar un primer paso hacia la construcción de estos proyectos, es la incorporación de estas ciudades a desarrollos productivos como es la propuesta de poblaciones - empresa enunciada por Cho et al. Una de las principales características de estas poblaciones - empresa es que son construidas por una sola empresa privada, consorcio, o un proyecto conjunto del sector público y privado, lo que permite una inversión directa y un mayor flujo de esta. Estas poblaciones empresa están orientadas y clasificadas básicamente en tres tipos: población industrial y/o mercantil, de turismo y de conocimiento e innovación (Cho, Cho, & Park, 2007).

Las poblaciones industriales ubicuas estarían caracterizadas por infraestructura TIC, apoyando complejos industriales y su cooperación inter-industrial. Los servicios ofrecidos estarían orientados a logística, control y manejo de producto y

² 1 USD = 1,328.7 Wons (KRW), tasa de cambio al 7 de octubre de 2008

procesos. Algunos de estos servicios serían: manejo de desechos, trazabilidad y localización de productos, manejo de inventario en tiempo real, embalado de producto automático y soporte de logísticas de operación y distribución de producto.

Las poblaciones de conocimiento buscan estrechar los lazos entre la academia, la industria y el gobierno, sus principales características son: manejo, almacenamiento y transporte de información y de conocimiento. En este tipo de ciudad o población los servicios, más que estar orientados a los usuarios, están orientados a la infraestructura y plataforma. Los potenciales clientes de esta población serían centros de investigación, complejos industriales (o por lo menos sus secciones de investigación y desarrollo) y universidades.

Una de las que se espera genere más ingresos en poco tiempo es la población turística, en la cual los servicios orientados a las personas serían mucho máspreciados y más tangibles, en el corto plazo. Las principales características de esta población serían su limitada área, la facilidad para adquirir consumidores y la generación directa de ingreso a través de venta de los servicios. Algunos de los servicios que se pueden llegar a implementar serían: información turística, localización de personas perdidas, ir de compras sin necesidad de efectivo, reservaciones automáticas, manejo de plazas de parqueo, etc.

4 Observaciones finales

Mediante el presente estudio, se identificaron diferentes etapas y tipos de ciudades ubicuas, que dependen básicamente de la maduración y estandarización tecnológica, y por otro lado de la vocación productiva de la ciudad. Esta vocación productiva resultó ser un factor determinante en la primera etapa de implementación, debido a que ésta puede hacer atractiva la inversión del sector privado en el proyecto, y sin la cual se hace difícil su sobrevivencia.

Adicionalmente, aunque se planteó, aún no se han encontrado aplicaciones revolucionarias que exploten nuevos modelos de negocio y que no sean simples acentuaciones de las funcionalidades actuales de la ciudad. El éxito de las ciudades ubicuas depende de la capacidad de anticipar y generar necesidades en los usuarios, para crear demanda de los servicios ubicuos de una manera exitosa. Los desarrolladores de los sistemas, constructores y reguladores deben tener un entendimiento claro de las necesidades de los habitantes (entendidos no solamente como ciudadanos, sino también como empresas y establecimientos comerciales), ciudades (vistas como entes vivientes con historia y características sociales únicas) y contextos, para desarrollar servicios que puedan ser comercializados de manera masiva.

Por otro lado, las etapas temporales de las ciudades ubicuas propuestas por Park et al., sugieren que la tecnología impone restricciones a la implementación de las ciudades ubicuas, lo que hace recalcar la importancia que juega la estandarización de las tecnologías y servicios. Por otro lado es fácil deducir, dada la naturaleza del

concepto de ubicuidad, que es indispensable la interoperabilidad de estas tecnologías y servicios entre ciudades. En otras palabras, el desarrollo exitoso de una ciudad ubicua necesita no solo de innovación continua de sus tecnologías y contenidos, sino también de la creación de un adecuado marco legal y regulatorio que permita estos desarrollos y su rápida estandarización.

5 Limitaciones y futuros trabajos

A pesar de que Corea es un buen punto referencial, siendo uno de los países más avanzados en proyectos de ciudades ubicuas, futuros trabajos deberán ahondar más en casos de ciudades digitales, ubicuas, inteligentes y demás proyectos relacionados alrededor del mundo, como los llevados a cabo en Arabianranta, Finlandia, Crossroads en Dinamarca; Cyberport en Hong-Kong, MSC en Malaysia y One north en Singapur, entre otros, los cuales en su gran mayoría son clúster industriales adaptados a las características regionales de cada una de estas ciudades y que proveen eficientes infraestructuras TIC, las cuales benefician a sus habitantes y en mayor medida a la competitividad de las empresas del clúster, afectando positivamente su cadena de valor. El estudio riguroso de estos casos ayudaría a complementar y enriquecer la estrategia para la implementación de ciudades ubicuas.

Otro importante campo en el que se puede ahondar es la viabilidad de implementación de dichos proyectos en países en vías de desarrollo. Explorando cuales serían los factores determinantes en la implementación, servicios acordes a las necesidades específicas de estos países, cuáles serían las restricciones, y cuál sería la magnitud de implementación que podría llegar a lograrse.

Siendo un campo relativamente nuevo, son muchas las dificultades en la recopilación de información. Continúan siendo muy distantes las concepciones que tienen los diferentes países y escuelas involucradas en la investigación y desarrollo de computación ubicua en general, pero especialmente en su aplicación a las ciudades. Se pueden encontrar dos principales tendencias diferentes en los puntos de vista asiático, europeo y estadounidense. En el caso europeo y en menor medida el estadounidense, la concepción es más utópica y centrada en la parte social, humana, política y artística de la ciudad, por otro lado la visión asiática es mucho más práctica y más orientada a la tecnología.

Adicionalmente, a pesar de que son muchos los proyectos de ciudades ubicuas, digitales, inteligentes, etc., es difícil recopilar la información referente a aspectos específicos como planeación, objetivos, inversión, modelo de negocio. Esto abre nuevas oportunidades para ahondar en el contenido de este artículo, así como también contribuir con trabajos en aspectos específicos como: tecnologías, servicios, contenidos, modelos de negocio etc., que puedan ayudar a la pronta implementación de las ciudades ubicuas.

6 Conclusiones

Una modalidad pedagógica que incluya TIC posibilita el acceso a lugares, sectores. En la primera parte de este documento, mediante revisión literaria se cotejaron diferentes puntos de vista acerca de lo que debería ser una ciudad futura dominada por la convergencia de las tecnologías de información y comunicaciones y diferentes industrias como las de la construcción, electrodomésticos, salud, educación entre otras, y se llegó a una definición de lo que es una ciudad ubicua.

Después de tener una definición y una meta hacia a adonde llegar, se listaron los factores a tener en cuenta al implementar una ciudad ubicua, al igual que las tecnologías que habilitarán y los factores que la hacen viable económicamente. Esto se realizó analizando el caso coreano, donde se han iniciado más de 20 proyectos de ciudades ubicuas hasta el momento.

Es mucho el camino por delante en la implementación de ciudades ubicuas, y son grandes los retos que tienen diseñadores tecnológicos, inversionistas, reguladores y demás agentes involucrados en este proceso, pero se empiezan a vislumbrar caminos hacia la creación de una ciudad cuyo centro es el ciudadano, sus necesidades y deseos; una ciudad que descubre y brinda servicios personalizados a sus ciudadanos o visitantes cuando estos los necesiten o deseen, cualquiera sea el lugar donde estén o el dispositivo que estén usando.

7 Referencias

Cho, H.-S., Cho, B.-s., & Park, W.-H. (5-9 de August de 2007). Ubiquitous-City Business Strategies: The case of South Korea. *PICMET* , 1147-1153.

Jeong, W.-S., Cho, B.-S., & Kim, P.-R. (5-9 de August de 2007). An Analysis of the Economic Effects for Launching the Ubiquitous City. *PICMET* , 1154-1159.

Komninou, N. (2006). The Architecture of Intelligent Cities: Integrating Human, Collective and Intelligence to Enhance Knowledge and Innovation. *Intelligent Enviroments, 2006. IE 06. 2nd IET International Conference on* , 1, 13-20.

Lee, M., Uhm, Y., Hwang, Z., Kim, Y., Jo, J., & Park, S. (2007). An Urban Computing Framework for Autonomous Services in a U-City. *Convergence Information Technology, 2007. International Conference on*, (págs. 645-650). Gyeongju.

Park, W.-H., Jeong, W.-S., & Cho, H. (5-9 de August de 2007). A Study of the Evolution of the U-City Service. *PICMET* , 1141-1146.

Shklovski, I., & Chang, M. (2006). Urban Computing: Navigating Space and Context. *Computer* , 39 (9), 36-37.

Williams, A., & Dourish, P. (September de 2006). Imagining the City: the cultural dimensions of Urban Computing. *Computer* , 38-43.



Av Calle 100 No. 19 - 61 Piso 8
TEL: 635 3538 Fax: 635 3336/38
Bogotá D.C. Colombia