

## Avances en sistemas de cómputo ubicuo como apoyo a estrategias de generación de ideas y co-creación en esquemas de innovación abierta

John Deiby Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jefe de Tecnología – Marketing Personal S.A.  
Estudiante de la especialización en Ingeniería de Software de la Universidad de Medellín. [jdeissar@gmx.com](mailto:jdeissar@gmx.com)

**Resumen.** La computación ubicua o pervasiva, pretende incorporar a los objetos de la vida cotidiana capacidad de cómputo, de comunicaciones inalámbricas y de interacción entre los objetos para crear un nuevo modelo de la realidad en donde interoperan entre ellos para facilitar la realización de las tareas a las personas. Las plataformas de co-creación en internet, han encontrado un nuevo escenario de despliegue y comunicación en los últimos años gracias al crecimiento de las redes y han podido estar presentes de forma más continua en las actividades permanentes de los participantes a través de los dispositivos móviles. El interés del presente artículo es explorar las oportunidades que ofrece la computación ubicua o tecnología pervasiva para crear ambientes de co-creación que, dados los avances y la amplia disponibilidad de estos dispositivos, pueda beneficiar la integración de redes de cómputo de diferentes tamaños y capacidades para identificar actividades del ser humano, aprender de ellas y poner a disposición de las plataformas de co-creación la información necesaria para anticipar necesidades de los participantes. Los portales de co-creación sirven para facilitar el medio por el cual varias personas puedan participar en un proceso de creación de un producto o servicio, de forma que la innovación pueda extenderse a alcances colaborativos y permita que los participantes puedan desarrollar su creatividad como un trabajo colectivo. Teniendo esto como base, el enfoque del presente artículo tiene como finalidad exponer la situación actual de los portales o las aplicaciones que proveen estos ambientes de co-creación, pero evaluando la disponibilidad de implementar las estrategias de innovación de forma que estén disponibles a través de dispositivos que incluyan tecnología de cómputo ubicuo o pervasiva, para monitorear el comportamiento y actividades de los participantes con el fin de adaptar ciertas funcionalidades de un portal a las condiciones de cada uno de ellos, facilitándoles su interacción con el proceso de co-creación.

**Palabras clave:** Innovación abierta, Co-Creación, Cómputo ubicuo, Tecnologías pervasivas.

# **Advances in ubiquitous computing systems to support idea generation strategies and co-creation in open innovation schemes**

**Abstract.** Ubiquitous or pervasive, computing seeks to bring objects of everyday life capacity computing, wireless communication and iteration between objects to create a new model of reality in which interoperate with each other to facilitate the tasks to people. The co-creation platform on the Internet, found a new deployment scenario and communication in recent years thanks to the growth of networks and were able to be present more continuously in the ongoing activities of the participants through mobile devices. The interest of this article is to explore the opportunities of pervasive or ubiquitous computing technology to create environments that co-creation, given the progress and the wide availability of these devices can benefit the integration of computer networks of different sizes and capacities to identify human activities, learn from them and make available to the co-creation platforms necessary to anticipate the information needs of participants. The co-creation portals serve to facilitate the means by which multiple people can participate in a process of creating a product or service, so that innovation can be extended to collaborative scope and allow participants to develop their creativity as a collective work. Taking this as a basis, the focus of this article is to present the current situation of the portals or applications provided by these environments co-creation, but evaluating the availability of implementing innovation strategies so that they are available through technology devices that include pervasive or ubiquitous computing, to monitor the behavior and activities of the participants in order to customize certain features of a website to the conditions of each of them, facilitating their interaction with the process of co-creation.

**Keywords:** Open innovation, Co-creation, Ubiquitous computing, Pervasive technologies.

## **1 Introducción**

La interacción y creación de valor colaborativamente con clientes es llamada por (Prahalad, 2004) como co-creación o creación compartida. La co-creación es una nueva alternativa para la creación de valor en las corporaciones, dándoles una ventaja competitiva. En ella los productos dejan de ser solamente un artefacto diseñado dentro de la organización antes de salir al mercado, para ser productos mejor concebidos a través de la suma de experiencias individuales de los clientes. Una estrategia exitosa asumida por muchas organizaciones es la incorporación de plataformas (sistemas, procesos y personas) que facilitan el diálogo entre los clientes y la organización (Prahalad, 2004), integrando miembros geográficamente dispersos que requieren un espacio común para trabajar conjuntamente, compartir, construir ideas y elaborar un entendimiento común.

Hay que tener en cuenta que la computación ubicua considera la implementación de ambientes inteligentes, en los cuales la interacción del usuario con la tecnología se da

a través de eventos biológicos como la voz o los gestos, y tiene como objetivo lograr que esta pase desapercibida como lo señalaba (Weiser, 1994). Por lo tanto el incentivo de esta investigación es explorar los avances de esta tecnología invisible que nos rodea para dimensionar las nuevas funcionalidades que se pueden integrar de dicho entorno tecnológico, en busca de mejorar la experiencia del usuario en función de las plataformas de co-creación.

El uso de portales empresariales no es suficiente ya que se está llegando sólo a un público específico muy reducido para la época, donde el tema de movilidad avanza a pasos agigantados y se ve la necesidad de participar en plataformas de colaboración de una manera ágil y sencilla desde un celular.

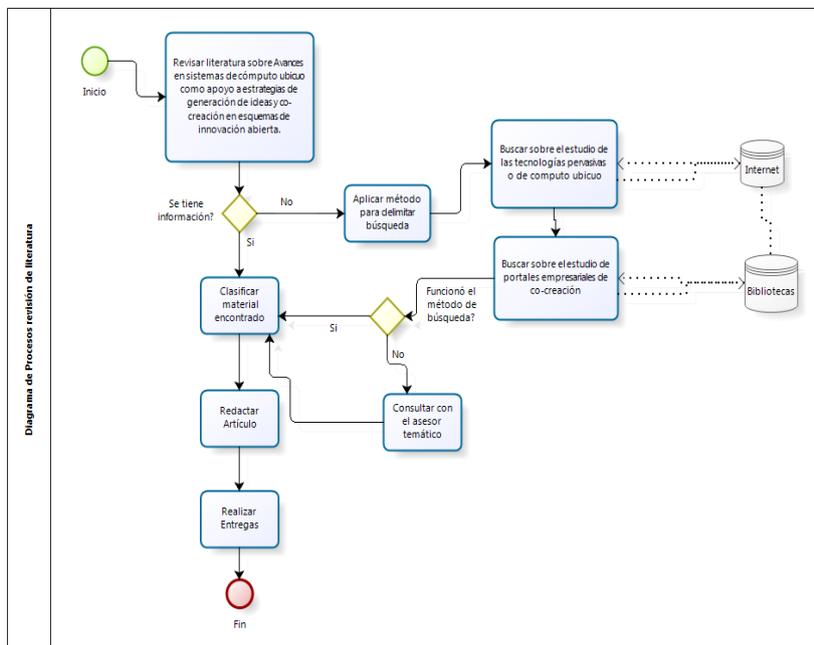
La computación ubicua es un desarrollo tecnológico que actualmente está en proceso de mejoras para que los computadores no se perciban en un entorno. Con esto se busca que el usuario tenga la mayor comodidad y haga el menor esfuerzo posible al usar esta tecnología donde no se pretende tener alguna posición exacta para usarla, ya sea sentado, de pie o acostado, donde su tendencia es proyectar el software de una forma diferente en donde la pantalla pueda ser transparente y los objetos conocidos a diario se convertirán en objetos de trabajo dirigidos a base del software.

Para ello el presente artículo se estructura de la siguiente forma: En la sección 2 se plantea la estrategia de búsqueda incluyendo los criterios con los cuales se validó la inclusión de información como parte de la investigación y los artículos que cumplieron dichos criterios. La sección 3 presenta un análisis y discusión de los resultados obtenidos. La sección 4 se encarga de realizar una propuesta de solución en base a los resultados de la sección 3. Y por último la sección 5 presenta las conclusiones de la investigación.

## **2 Método**

Para llevar a cabo esta investigación mediante una revisión de literatura sobre las aplicaciones que apoyan las estrategias de co-creación con tecnologías móviles que utilicen cómputo ubicuo, se tuvo en cuenta delimitar la problemática:

- El estudio de portales empresariales de co-creación, donde el cliente es el que diseña la cadena de valor que reúne competencias únicas, utilizando sus redes de contactos como ventaja.
- El estudio de las tecnologías pervasivas o de cómputo ubicuo, que pretenden analizar y extraer los datos necesarios de las actividades y comportamientos de los seres humanos, para apoyar su participación en un ambiente de co-creación.



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

**Figura 1.** Modelo de procesos de revisión de literatura (Bizagi Process Modeler)

Tal como se evidencia en la figura 1, el evento se inicia con la necesidad de ejecutar la revisión de literatura sobre la problemática planteada, donde a su vez se pregunta si se tiene o no suficiente información para dicha revisión.

Si la respuesta es positiva, se inicia el proceso de clasificación del material encontrado, seleccionando los mejores artículos que cumplan con los criterios de evaluación y se extrae información de valor que aporte al proyecto de investigación. Aquí se organiza el documento, cumpliendo con el formato entregado por el asesor temático y finalizando el proceso con el montaje del entregable en la plataforma de la universidad para su posterior revisión y calificación.

Si la respuesta es negativa, se inicia el proceso de aplicación del método para delimitar la búsqueda y garantizar mejores resultados cuando no hay suficiente información o hay demasiados resultados de búsqueda que no cumplen con los criterios a fondo. En el método se incluyen las preguntas de investigación que aportan en el método de búsqueda para extraer información expuesta en internet que se utiliza como medio y fuente de información con un sinnúmero de bases de datos de universidades y entidades que generan conocimiento, así como también, el uso de las bibliotecas como fuente de información de todas las bases de datos científicas de universidades Públicas y privadas.

Si el método de búsqueda funciona, entonces se inicia el proceso de clasificación del material encontrado, analizando los resultados de búsqueda que generan las preguntas de investigación, verificando y estudiando los artículos encontrados para su redacción y resolución de los puntos que se desarrollan en el formato del entregable.

Si no funciona, entonces consultar con el asesor temático, donde se presentan ideas e inquietudes sobre el proceso de investigación y el problema en estudio para dar claridad en la aplicación del método que delimita las búsquedas.

## 2.1 Preguntas de investigación

¿Qué avances existen en el uso de tecnologías de cómputo ubicuo para apoyar sesiones de co-creación y generación de ideas?

¿Qué señales de ambiente se han tenido en cuenta durante la personalización de un sistema de cómputo ubicuo diseñado para mediar sesiones de co-creación?

¿Qué debilidades o limitaciones tienen las propuestas encontradas para desarrollar un sistema de cómputo ubicuo?

## 2.2 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión fueron determinados por la necesidad de analizar el proceso de co-creación que requiere de una interfaz tecnológica como las aplicaciones ubicuas que permitan una mayor interacción entre los usuarios.

Los criterios de exclusión se basan en el análisis del desarrollo de tecnologías planas, como los Portales Web que no requieren de dispositivos móviles para su interacción.

Cada descriptor utilizado en la estrategia de búsqueda arrojó lo siguiente:

- **Descriptor1** (Co-Creation AND Ubiquitous computing): Se ejecutó la búsqueda en Google Scholar y aplicando un primer filtro desde el año 2010, obteniendo 9 resultados.
- **Descriptor2** (Generación de ideas AND Computo Ubicuo): Se ejecutó la búsqueda en Google Scholar y aplicando un primer filtro desde el año 2010, obteniendo 905 resultados.

## 2.3 Estrategia de búsqueda

Los artículos que se van a incluir en la revisión sistemática de la literatura que fundamentará este artículo son artículos que tengan un soporte académico y a los que se podrá acceder a través de las BD académicas que facilita la Universidad de Medellín como son ACM y Science Direct - Elsevier.

Sin embargo, por tratarse de temas poco accesibles se considerará también información técnica de grandes proveedores de tecnología móvil como Google y Apple que permitan conocer los avances en computación ubicua sobre los que vienen trabajando. Para este fin se hará uso de Google Scholar y de Citeaser que son librerías académicas de acceso gratuito.

La combinación de términos descriptores que se van a utilizar como estrategia de búsqueda son las siguientes:

- **Descriptor1**
- **Descriptor2**

Y el periodo de búsqueda fue determinado entre el 2008 y el 2013 en vista de que el concepto de investigación que tiene que ver con cómputo ubicuo es un concepto que ha tenido un desarrollo y una evolución muy reciente.

## **2.4 Trabajos seleccionados**

### **ID1. Collaborative innovation in ubiquitous systems.**

En este trabajo, se analizan los avances de las TIC's que permiten la creación y el desarrollo de sistemas ubicuos que contribuyen con el próximo nivel de inteligencia de los procesos de innovación y colaboración dentro de las empresas.

### **ID2. Smart cities and the future internet: towards cooperation frameworks for open innovation.**

La ciudad inteligente tienen como objetivo incrementar la calidad de vida de su ciudadanía a través del uso de tecnología inteligente, mejorando la calidad y eficiencia de los servicios prestados tanto por los organismos públicos, como por las empresas, a fin de producir un desarrollo de la ciudad económica y ambientalmente sostenible.

### **ID3. Living labs for innovation and development of information and communication technology: a literature review.**

Esta revisión de literatura habla sobre un nuevo modelo donde todos los actores (Estado, Sector Productivo, Academia, Sociedad Civil organizada y los ciudadanos como la razón de ser de los anteriores) participan activamente apropiando la innovación (Abierta y Colaborativa), en la co-creación y validación de las soluciones que necesitan ellos mismos, en contextos de uso reales, utilizando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- como medio, conformando así un ecosistema de Investigación y Desarrollo, que posibilita de manera permanente la Innovación Social.

#### **ID4. Aproximación formal para la gestión y evaluación de Living Labs.**

Se trata de una aproximación integrada a la innovación abierta dirigida por los usuarios en el cual se crea un entorno real de co-creación y experimentación con la activa participación de ellos, para mejorar su experiencia con los productos que se fabrican.

#### **ID5. Quality Control for Real-time Ubiquitous Crowdsourcing.**

En este trabajo, los investigadores se plantean los problemas de control de calidad en crowdsourcing ubicua y proponen una nueva técnica para los patrones de movilidad de los usuarios y la calidad de sus contribuciones para estimar su credibilidad.

### **3. Evaluación de resultados**

Para la elaboración de la evaluación de los trabajos seleccionados se tuvieron en cuenta varios aspectos que agrupan los criterios necesarios, para que un trabajo fuera escogido por su gran aporte, que nos aproxima a dar una solución a la problemática.

#### **3.1 Criterios de evaluación**

Los trabajos fueron evaluados teniendo en cuenta las siguientes características que ayudan en la extracción de la información, para la revisión:

**Criterio 1:** Enuncia variables de ambiente que se deban medir para facilitar la innovación abierta.

**Criterio 2:** Apoya los portales empresariales de co-creación.

**Criterio 3:** Potencializa ambientes de co-creación con tecnología de cómputo ubicuo.

**Criterio 4:** Enuncia una aplicación puntual de cómputo ubicuo

**Criterio 5:** Se evidencia algún caso de estudio

#### **3.2 Resultado de la evaluación**

**Tabla 1.** Resumen de la evaluación

		<b>Criterios de evaluación</b>					<b>Valor Final</b>
		<b>Criterio 1</b>	<b>Criterio 2</b>	<b>Criterio 3</b>	<b>Criterio 4</b>	<b>Criterio 5</b>	
<b>Trabajos</b>	<b>ID1</b>	2	4	2	3	3	14
	<b>ID2</b>	3	3	3	3	3	15
	<b>ID3</b>	4	4	4	3	4	19
	<b>ID4</b>	4	5	3	4	2	18
	<b>ID5</b>	4	4	5	4	4	21

<b>Valor ponderado de 1 a 5 puntos, según aplicabilidad en el criterio.</b>	
---	--

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1- Calificación baja       |  |
| 2- Calificación medio baja |  |
| 3- Calificación media      |  |
| 4- Calificación medio alta |  |
| 5- Calificación alta       |  |

**ID1. (Serrano, V., & Fischer, T, 2010).** En este trabajo, se analizan los avances de las TIC's que permiten la creación y el desarrollo de sistemas ubicuos que contribuyen con el próximo nivel de inteligencia de los procesos de innovación de colaboración dentro de las empresas. Teniendo en cuenta las redes de colaboración y organizaciones virtuales se propone en esta revisión de literatura, una estructura cíclica para la innovación y una serie de sistemas ubicuos tales como: mLearning que corresponde al concepto empleado para designar los ambientes de aprendizaje muy relacionado con uLearning (Ubiquitous Learning, o aprendizaje ubicuo), concepto que hace referencia al aprendizaje apoyado en la tecnología y que se puede realizar en cualquier momento y lugar, y que tienen el potencial para apoyar a las diferentes fases del proceso. También para empoderar a los Sistemas de Gestión de datos existentes mediante funcionalidades y características de la ubicuidad y aportar a la futura ampliación del enfoque de gestión del ciclo de vida del producto (PLM). **(Participación en puntos 14).**

**ID2. (Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A., 2011).** La ciudad inteligente tienen como objetivo incrementar la calidad de vida de su ciudadanía a través del uso de tecnología inteligente, mejorando la calidad y eficiencia de los servicios prestados tanto por los organismos públicos, como por las empresas, a fin de producir un desarrollo de la ciudad económica y ambientalmente sostenible. El objetivo final es satisfacer las cada vez más exigentes y complejas necesidades de la ciudadanía haciendo el mejor uso posible de los recursos, que son por su parte, cada vez más escasos y decrecientes. Para conseguir esto la ciudad, como en cualquier otra época de la historia, se va a valer de las tecnologías de su tiempo, que en la actualidad son las tecnologías de la información y la comunicación y especialmente las tecnologías de lo que se ha dado en llamar la Internet del Futuro, que incluiría entre otras, identificación RFID, virtualización, tecnologías fotónicas, redes inalámbricas multimedia móviles, seguridad móvil, tecnologías radio de banda ancha, redes de robots, interfaces humano-máquina multimodales 3D, inteligencia ambiental y una gama de sensores que han sido incluidos en los dispositivos móviles de última generación tales como el iPhone 4, Google Nexus One, HTC Desire HD y otros, han proporcionado un nuevo método de interacción persona-computador, caracterizado precisamente por la creciente independencia del usuario y la automatización de los procesos en base a determinados criterios. **(Participación en puntos 15).**

**ID3. (Følstad, A., 2008).** Esta revisión de literatura habla sobre un nuevo modelo donde todos los actores (Estado, Sector Productivo, Academia, Sociedad Civil organizada y los ciudadanos como la razón de ser de los anteriores) participan

activamente apropiando la innovación (Abierta y Colaborativa), en la co-creación y validación de las soluciones que necesitan ellos mismos, en contextos de usos reales, centrados en la participación humana y su potencial para el desarrollo de nuevos servicios y productos basados en las TIC. Esto se hace mediante soluciones ubicuas que permiten la disponibilidad de servicios, procesos e información en cualquier lugar y en todo momento. Un ejemplo de la solución puede ser el IPTV o televisión sobre IP, que es un medio de comunicación al servicio de la estrategia de una marca o de una organización. En este medio de comunicación televisiva, la publicidad se puede convertir en contenido y su principal fin es proporcionar conocimiento o promocionar productos y servicios para mejorar la productividad. De esta manera se conforma así un ecosistema de Investigación y Desarrollo, que posibilita de manera permanente la Innovación Social. Esto a grandes rasgos se trata de pasar de los laboratorios convencionales a los contextos de la vida real, y por lo tanto implica un cambio de paradigma para todo el proceso de Innovación, convirtiéndose en una Innovación Social por esencia, basado en entornos de aprendizaje de las TIC y las ciencias de la vida, se ocupa de la solución de los problemas humanos y sociales y de la vida de las personas en su día a día. **(Participación en puntos 19).**

**ID4. (Fernández del Carpio, Á., 2013).** Desde el punto de vista de innovación tecnológica, se evalúa este trabajo que cumple con los criterios para ser tomado como referencia en esta revisión de literatura, en el que se desarrollan productos y servicios tecnológicos más acorde con las necesidades de los usuarios. Se trata de una aproximación integrada a la innovación abierta dirigida por los usuarios en el cual se crea un entorno real de co-creación y experimentación con la activa participación de ellos, para mejorar su experiencia con los productos que se fabrican. **(Participación en puntos 18).**

**ID5. (Mashhadi, A. J., & Capra, L. (2011).** En este trabajo, los investigadores se plantean los problemas de control de calidad en crowdsourcing ubicua y proponen una nueva técnica para los patrones de movilidad de los usuarios y la calidad de sus contribuciones para estimar su credibilidad. Para evaluar el método propuesto, los investigadores están construyendo una aplicación basada en Android de Google y Bing para el transporte público que permite a los usuarios, ser comprobados en su actual viaje, valorar y proporcionar comentarios al respecto (por ejemplo, el estado de su viaje en autobús, eventos que ocurren de forma dinámica, como los atascos de tráfico y los accidentes). La aplicación también incluye un componente de juego, en el que los usuarios tienen el reto de competir entre sí para convertirse en locales\expertos de sus rutas de autobús y de un segmento de tiempo determinado. Planean implementar esta aplicación en Londres, Reino Unido, a partir de otoño de 2011, con una piscina de 100 usuarios. Este Sistema de reconocimiento de actividades, ha sido desarrollado un método innovador y eficiente para la detección de actividades físicas que un determinado usuario esta realizando. Esto se hace gracias al proceso de reconocimiento y a los sistemas de sensores que los dispositivos móviles de última generación integran en su arquitectura. Gracias a este método, el Sistema es capaz de conocer con una elevada precisión la actividad física que se esta llevando a cabo de una manera poco intrusiva, ya que se emplea el propio dispositivo

móvil del usuario para realizar el procesamiento de la información. (**Participación en puntos 21**).

### **3.3 Análisis y discusión de resultados**

En el artículo ID1 se ataca un frente de colaboración en el desarrollo de proyectos empresariales, mientras que en el artículo ID2, se habla de la evolución que ha tenido el tema de las ciudades inteligentes. Ambos, tienen en cuenta la tecnología ubicua, que al final terminan uniéndose en un componente de co-creación en ambientes externos, para dar valor y calidad a los servicios que prestan las empresas.

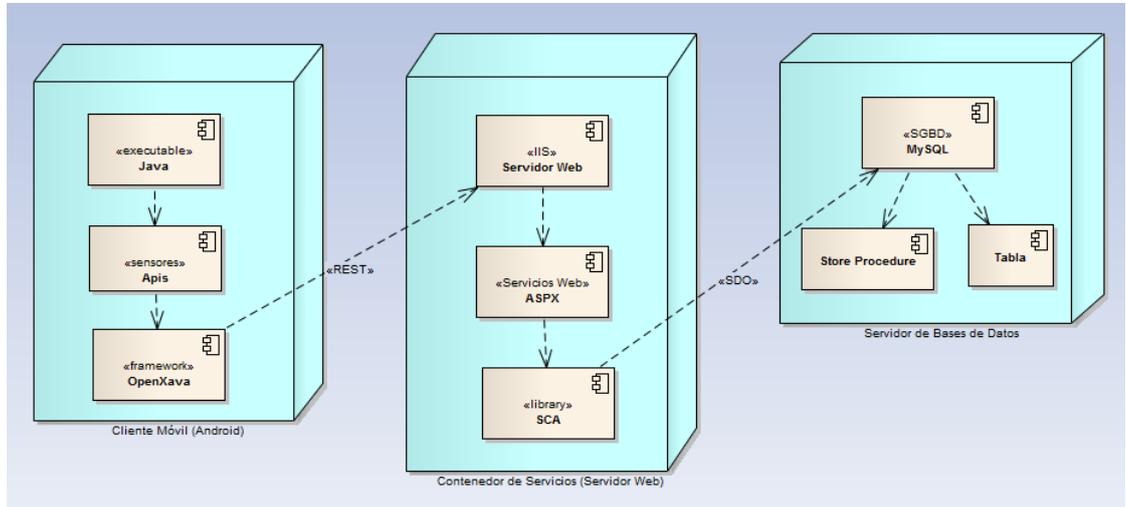
Los artículos ID1, ID2, son complementados en el artículo ID3, ya que utiliza ambos frentes para dar un resumen más acertado de innovación abierta para el desarrollo social en contextos de usos reales, en donde se aprende cualquier cosa, en cualquier momento y en cualquier lugar utilizando tecnologías e infraestructuras de tecnología ubicua, teniendo como objetivo incrementar la calidad de nuestra vida diaria.

El desarrollo de productos es cada vez más ágil, y con mayor variedad, gracias al enfoque del artículo ID4, donde existe un entorno de co-creación aplicado por los mismos usuarios, que se basan en sus experiencias. El resultado del análisis de la revisión de todos los artículos, nos da una señal de que la computación ubicua todavía es un campo muy joven, un campo por descubrir en el que todavía queda mucho por investigar, pero no solo en el campo de la computación ubicua en sí, sino en todos los campos en los que se basa: tecnología de componentes, sensores, comunicaciones, nuevos materiales, y muchos más. Por tanto, aunque ciertos aspectos de la computación pervasiva ya pueden ser llevados a la práctica, el futuro de esta tecnología depende del desarrollo de todos estos campos mencionados, según vayan avanzando estos campos irán abriendo nuevas posibilidades de expansión a la computación ubicua.

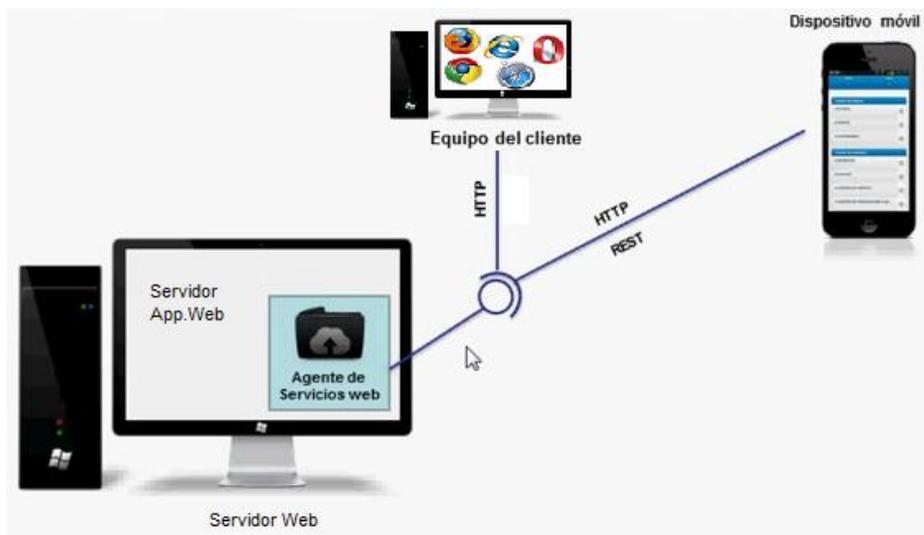
## **4. Solución propuesta**

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se propone un sistema de cómputo ubicuo para apoyar un ambiente colaborativo de co-creación y generación de ideas. Teniendo como punto de partida las aplicaciones, donde los usuarios participan desde computadores personales, limitando en gran medida la participación de un público más moderno, orientado a la alta utilización de dispositivos móviles.

Para extender la participación de los usuarios, se plantea la siguiente Arquitectura:



**Figura 2.** Vista física de la solución propuesta



**Figura 3.** Arquitectura Móvil en cómputo ubicuo

Como indica la figura 3, se expone un servicio web en el servidor donde esta alojada la aplicación colaborativa o de co-creación, donde se quieren mejorar productos de moda con la participación de sus clientes. Este servicio es utilizado desde una aplicación ubicua que detecta nuevas ideas de otros usuarios y las puede ver y comentar para más generación de ideas. Se expone un servicio por el protocolo REST, que permite ser consumido desde dispositivos móviles, para interactuar con la

aplicación desde distintos entornos o ambientes, garantizando una constante comunicación y participación sobre las ideas generadas por otros usuarios.

Para aplicar el concepto de cómputo ubicuo en movilidad, los dispositivos podrían extraer datos en movimiento como la velocidad de un carro, una moto o bicicleta. Según este tipo de velocidades se parametrizan unos comandos del móvil para que se ejecuten acciones predeterminadas. Por ejemplo: El dispositivo en uso del acelerómetro, detecta la velocidad del carro y ejecuta el comando de voz para participar con una idea. Si un usuario va conduciendo en una moto, el dispositivo calcula la velocidad para activar otro comando. Si la persona va caminando se ejecuta un editor de texto para participar. Todos estos comando son ejecutados de forma automática, para darle comodidad al usuario y que tenga múltiples opciones de hacer parte de un ambiente de colaboración, donde se le notifique una idea generada por otros usuarios. También se puede ampliar su funcionalidad, con movimientos y gestos de una forma completamente personalizada, pudiendo añadir movimientos específicos a cada uno de los comandos que se deseen añadir a la app. Desde luego, agitar el móvil un par de veces resulta mucho más cómodo y rápido que andar buscando la aplicación o tarea que se quiera activar, ya que requiere mucho menos tiempo y permite controlar el teléfono de una forma bastante cómoda.

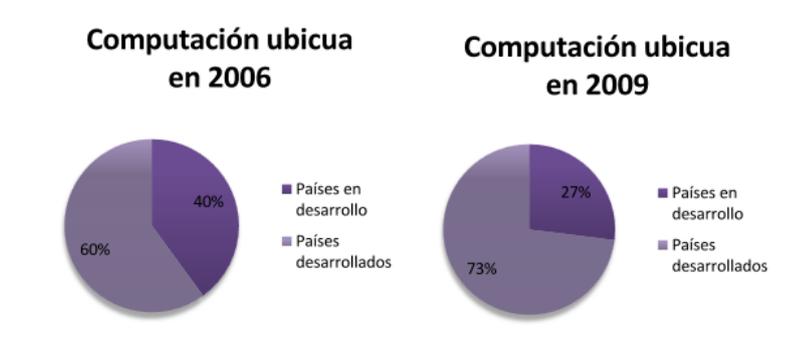
#### 4. Análisis Estadístico

Como se muestra en la figura 4, para este análisis se toma en cuenta el año de publicación de cada artículo según la fuente de información.



Figura 4. Año de publicación de los artículos por fuente.

En la figura 5 se representa según un estudio realizado en junio de 2010 por la ITU5 (International Telecommunication Union), el 90% de la población mundial posee cobertura a una red móvil. Esto se traduce en que el número de dispositivos móviles ubicuos, es decir, conectados a la red y obteniendo datos de manera automática en base a ciertos criterios, ha crecido en casi un 100% entre los años 2006 y 2010. Más concretamente, en 2006 el número de dispositivos ubicuos a nivel mundial era de 2.7 billones, mientras que en el año 2010 este número ascendió a 5.9 billones. En la Figura 2 se puede observar la evolución experimentada por la computación móvil ubicua en los últimos años. Es especialmente interesante que en el año 2006, el número de usuarios con plataformas móviles ubicuas (con conexión a la red) desde países en vías de desarrollo representaba el 40% del total de los accesos, mientras que en 2010 este número se vio decrementado hasta llegar al 27%.



**Figura 5.** Evolución de la computación ubicua entre 2006 (2.7 billones de usuarios) y 2010 (5.9 billones de usuarios).

## 5. Conclusiones

La computación ubicua, como se ha visto a lo largo de toda la revisión de literatura, ofrece una visión de futuro con una cantidad de posibilidades en la vida cotidiana de las personas. La idea de computación ubicua se extiende sobre todos los dispositivos u objetos que rodean al ser humano, y plantea nuevas formas de entender el entorno en que vive, y nuevos modos de interactuar con todos estos objetos, tanto el usuario con ellos como ellos con el usuario. Pero el objetivo final, no es solamente que esta tecnología se desarrolle y se introduzca en todos los objetos cotidianos. El objetivo final es que pase desapercibida, es decir, que la gente que usa estos dispositivos “ubicuos” no sepa realmente toda la tecnología que se encuentra detrás de los dispositivos u objetos que usan, que los usuarios se centren solamente en la participación y generación de ideas y no en las herramientas que usan para ello. En resumen, que la computación ubicua pase a un segundo plano dejando en el primer plano a los usuarios y las tareas que realizan, no a los dispositivos que utilizan.

La co-creación se basa en el principio de que la mayor fuente de innovación en la empresa se basa en la interacción con el cliente. El cliente no se conforma con ser un espectador pasivo de las técnicas tradicionales de marketing y quiere sentirse partícipe del proceso de creación de ese producto que va a satisfacer sus necesidades; es decir, el cliente, puede ser perfectamente involucrado en la cadena de valor del producto. El desafío para las empresas radica en establecer un proceso que permita involucrar al cliente en este proceso, desde luego, el mismo debe partir desde el lado de la empresa, abriendo canales de diálogo con el mismo, y no sólo eso, sino que también permitiéndole el acceso al conocimiento y a las herramientas de la empresa.

En general se puede observar que el potencial de las aplicaciones ubicuas es insospechado y cada día los avances en este campo son formidables. No podemos olvidar que la computación ubicua surge de la necesidad de facilitar la vida a los usuarios mediante la capacidad de asesorar, gestionar y actuar de manera automática en base al entorno que rodea al individuo y a las propias necesidades del usuario. Todo ello hace que la tecnología pase de ser una mera herramienta empleada por el sujeto a un elemento transparente y totalmente personalizado al usuario que mejora la calidad de vida de las personas mediante el uso de los últimos avances tecnológicos.

## **Agradecimientos**

Mi agradecimiento profundo a Dios por darme la sabiduría, el entendimiento y las fuerzas para sacar adelante este proyecto.

A mis profesores Liliana González y Jesús Andrés Hincapié por su constante apoyo desde el primer momento y por haberme enseñado y guiado en el camino de la investigación, mostrándome la ardua y gratificante labor de realizarla.

A mi esposa Natalia y a mi hijo Emmanuel, por estar a mi lado durante este proceso, y que con amor asumieron los sacrificios que esto significaba.

A la Empresa Marketing Personal S.A, por la oportunidad y el tiempo que me facilitaron para desarrollar los estudios.

## Referencias

C. K. Prahalad, y V. Ramaswamy, "Co-creation experiences: The next practice in value creation," *Journal of interactive marketing*, vol. 18, no. 3, pp. 5-14, 2004.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1094996804701073>

C. Ghidini et al., "Collaborative enterprise integrated modeling," presentado en Proceedings of the 5th Workshop on Semantic Web Applications and Perspectives, Roma, 2008.  
[http://know-center.tugraz.at/download\\_extern/papers/2008\\_cghidini\\_SWAP.pdf](http://know-center.tugraz.at/download_extern/papers/2008_cghidini_SWAP.pdf)

B. Gaurav, *Collaboration and Co-creation*, Nueva York: Springer, 2011, 138 p.  
[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4419-7082-4\\_1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4419-7082-4_1)

Schmitt, Fischbach y Schoder, *Enabling Open Innovation in a World of Ubiquitous Computing*, Melbourne, Australia, 2006.

Fernández González, Alpina: un caso de innovación para la competitividad, *Revista de Ingeniería de la Universidad de los Andes Bogotá*, 2013.

Ramón, Charne, Di Cicco, de la Riva, Smail, Osella, *Sistemas ubíquos: Desarrollo y Aplicaciones*, *Revista Entre Ríos de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires*, 2013.

Miguel-Dávila, López, de Pablos-Heredero, *Telefonía móvil como modelo de negocio abierto en contextos de innovación*, *Revista Universia Business Review*, 2012.

Luis González Gurrola y Fernando Martínez Reyes, *Tendencias del procesamiento computacional: bioinformática y cómputo ubicuo*, *Tecnociencia Chihuahua*, Vol. 7 #1, 2013.

Luis Hernández, Raquel Torres, Miguel Silva y Juan Ayala, *Recientes avances en la ciencia de la computación en México*, Instituto Politécnico Nacional, 2004.

González Palacio, L., & Urrego Giraldo, G. (2010). Context model and domain model for requirements engineering ubiquitous systems. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 9(17), 151-164.

Fernández del Carpio, Á. (2013). Aproximación formal para la gestión y evaluación de Living Labs.

Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A. (2011). Smart cities and the future internet: towards cooperation frameworks for open innovation. In *The future internet* (pp. 431-446). Springer Berlin Heidelberg.

Følstad, A. (2008). LIVING LABS FOR INNOVATION AND DEVELOPMENT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY: A LITERATURE REVIEW. *eJOV: The Electronic Journal for Virtual Organization & Networks*, 10.

Mashhadi, A. J., & Capra, L. (2011, September). Quality control for real-time ubiquitous crowdsourcing. In *Proceedings of the 2nd international workshop on Ubiquitous crowdsourcing* (pp. 5-8). ACM.

Serrano, V., & Fischer, T. (2007). Collaborative innovation in ubiquitous systems. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 18(5), 599-615.