

# Estrategia para la implementación de aplicaciones móviles basadas en servicios de geolocalización y crowdsourcing

María Roxana Martínez, Rocío Rodríguez, Pablo Vera

CAETI, Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática  
Facultad de Tecnología Informática, Universidad Abierta Interamericana (UAI)  
Av. Montes de Oca 745 - (C1270AAH) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina  
{Maria.Martinez; RocioAndrea.Rodriguez; PabloMartin.Vera}@uai.edu.ar

## Resumen

*En el presente artículo se plantea la importancia de los servicios de geolocalización y la información provista en forma colaborativa por los propios usuarios de las aplicaciones. Con el objetivo de diseñar una estrategia para la implementación de una aplicación en este dominio, se analizan distintas aplicaciones existentes para luego considerar los aspectos más relevantes de las mismas. Finalmente se plantea una estrategia y se ofrece un prototipo de la aplicación a implementar con el objeto de acompañar a los turistas ofreciendo recorridos y puntos de interés de una forma amigable.*

## 1. Introducción

Existe un gran aumento en el mercado de las aplicaciones móviles que se orientan a brindar servicios basados en la localización, LBS (*Location Based Services*). Es posible encontrar software de búsquedas de mapas, por ejemplo: para determinar zonas urbanas específicas; búsquedas georeferenciadas por cercanía; creación de rutas turísticas en base a determinadas funciones que se necesiten por parte de las personas; etc.

La geolocalización, además, puede ser empleada para identificar grupos de personas, las cuales mediante una metodología como ser crowdsourcing, pueden obtener datos en forma colaborativa a distancia entre varios usuarios conectados. Los proyectos que emplean crowdsourcing, cuentan con las técnicas necesarias para "realizar una llamada" en forma solidaria a diferentes usuarios de la red con el fin de resolver un determinado problema, como ser a nivel turístico, sociológico, educativo, etc.

Esté artículo abordará en la sección 2 la temática de crowdsourcing. En la sección 3 se presenta un relevamiento de aplicaciones basadas en crowdsourcing y

geolocalización, de las cuales en la sección 4 se destacan las características más sobresalientes. En la sección 5 se resumen las buenas prácticas, en la sección 6 se plantea una estrategia que permitirá construir el prototipo de una aplicación el cual es plasmado en la sección 7. Finalmente se plantean los trabajos futuros y las conclusiones alcanzadas.

## 2. Crowdsourcing

Diversos autores han definido el concepto de Crowdsourcing en esta sección se han elegido las definiciones más representativas. Crowdsourcing:

- Es "un modelo estratégico para atraer una multitud interesada y motivada de individuos capaz de proporcionar soluciones superiores en calidad y cantidad a aquellas que pueden proporcionar formas de negocio tradicionales" [1].
- Consiste en "una convocatoria abierta para recibir contribuciones de miembros de la multitud para resolver un problema o llevar a cabo tareas inteligentes, normalmente a cambio de micro-pagos, reconocimiento social (micromecenazgo) o entretenimiento" [2].
- "es un tipo de actividad en línea participativa en la que una persona, institución, organización sin ánimo de lucro, o empresa, propone a un grupo de individuos, mediante una convocatoria abierta y flexible, la realización libre y voluntaria de una tarea. La realización de la tarea, de complejidad y modularidad variable, y en la que la multitud debe participar aportando su trabajo, dinero, conocimiento, y/o experiencia, siempre implica un beneficio mutuo. El usuario recibirá la satisfacción de una necesidad concreta, ya sea esa económica, de reconocimiento social, de auto-estima, o de desarrollo de aptitudes personales, mientras que el crowdsourcer obtendrá y

utilizará en su beneficio la aportación del usuario, cuya forma dependerá del tipo de actividad realizada” [3].

Existen diversos ejemplos de aplicaciones basadas en crowdsourcing (los más relevantes serán explicados en el relevamiento presentado en la sección 4 del presente artículo). Un sencillo ejemplo son los etiquetados ó marcadores en Internet, los marcadores sociales, también llamados etiquetados colaborativos. En los sistemas de marcadores sociales, los usuarios asignan etiquetas a los recursos compartidos con otros usuarios, lo que da lugar a un tipo de organización de la información que surge de este proceso de "crowdsourcing" ” [4].

Cuando la información se brinda mediante crowdsourcing es en parte compartida y provista por los propios usuarios. En estos casos es necesario identificar métodos que permitan corroborarla con el fin de evitar información errónea. En esta área también hay trabajos relacionados que son de gran interés enfocados al diseño de incentivos para la recolección y verificación de información. Esta propuesta abarca proyectos como la Wikipedia pero también en situaciones contrarreloj, como en las cartografías de urgencia. Por ello algunos autores han puesto el foco en “combinar los incentivos para reclutar participantes que verifiquen la información. Cuando un participante presenta un informe, su reclutador se convierte en responsable de verificar su exactitud. Las compensaciones al reclutador y al informador por presentar un informe correcto, así como las sanciones para los informes incorrectos, aseguran que el reclutador realizará la verificación” [5].

### 3. Relevamiento de Aplicaciones Móviles

Existen diversas aplicaciones móviles que utilizan crowdsourcing y se nutren de la información que en forma colaborativa brindan sus propios usuarios. En esta sección se presentan algunas aplicaciones que se han escogido por su relevancia, las cuales tienen distintas finalidades.

#### 3.1. Aplicaciones sobre Crowdsourcing

Existen diversas aplicaciones basadas en Crowsourcing con diversos objetivos generales, entre ellas se destacan:

- BOINC [6] en donde los distintos usuarios colaboran con proyectos de investigación desarrollados en la Universidad de Berkeley, aportando la capacidad de proceso de los dispositivos móviles. Es un proyecto de investigación científica que se apoya en la computación distribuida para construir una “gran computadora” en base a los ciclos de CPU que muchos usuarios ceden de sus computadoras ó dispositivos móviles (cuando estos estaban ociosos). BOINC (Berkeley Open Infrastructure for Network Computing) permite concentrar todos estos “ciclos

de CPU” que se aportan voluntariamente y distribuirlos entre múltiples proyectos de investigación que requerían la realización de cálculos de alta complejidad computacional. Tras iniciar la aplicación en Android, se debe seleccionar el proyecto con el que se desee colaborar. Esta aplicación solamente se podrá utilizar si la batería del dispositivo está por encima del 90% y si se cuenta con conexión Wi-Fi, con el fin de no generar costos al usuario que lo utiliza.

- YEEPLY [7] las características que presenta el crowdsourcing son fundamentales para lograr el desarrollo de una aplicación móvil cuando realmente no se sabe dónde encontrar al profesional adecuado. La colaboración que presenta el crowdsourcing permite dirigirse a una amplia comunidad de expertos que resuelvan su necesidad en el entorno móvil. En este ámbito YeePLY se presenta como la primera plataforma online en externalización de servicios móviles. Su objetivo es el de poner en contacto a empresas y particulares interesados en el desarrollo de un proyecto de aplicación móvil con aquellos desarrolladores freelance capacitados para llevarlo a cabo. YeePLY ofrece una solución a los proyectos de aplicaciones móviles que los clientes presentan. Es necesario que las empresas suban su proyecto a la página web y esperar a que los expertos realicen las ofertas. De entre todas las ofertas, los clientes eligen la que más se adapte a las condiciones de su proyecto y negocian con el desarrollador los puntos que faltan por concretar.
- DUOLINGO [8] Esta aplicación es un buen ejemplo de crowdsourcing en el que la colaboración se ve recompensada con el aprendizaje y perfeccionamiento de otros idiomas. Duolingo está disponible en web, iOS y Android. Duolingo propone textos para ser traducidos por sus usuarios al alemán, español, francés, inglés, italiano ó portugués. Estos textos que no son casuales ya que las frases a traducir proceden de páginas webs que requieren ser traducidas para que los contenidos estén accesibles a muchas más personas.
- WIKIPEDIA [9] se sustenta, precisamente, en el crowdsourcing; es decir, en la colaboración voluntaria de millones de personas de todo el mundo. Los textos que forman parte de Wikipedia, las imágenes son también contenidos que tienen gran peso y un doble papel: ilustrar los artículos de Wikipedia y servir de banco de imágenes para muchas webs que usan este material respetando la licencia Creative Commons bajo la que se publican estos contenidos. Wikimedia Commons está disponible para Android y iOS, su uso es extremadamente sencillo: tomar fotos mientras un

usuario está en la calle. Luego, asignarles un título, una descripción y una categoría y “colaborar o cederlas” a Wikipedia.

### 3.2. Aplicaciones Geolocalización

- ACROSSAIR [10]: Es una aplicación guía-GPS de realidad aumentada, la cual es un buscador de diferentes puntos de referencia para las personas que estén haciendo un recorrido, como ser: colectivos, bancos, restaurantes o bien lugares turísticos, cada uno de estos dependiendo la posición actual, ya que este punto es utilizado como referencia de geolocalización. Esta aplicación posee conexión con Google, Bing, Yelp o Qype. También posee relación con las redes sociales Facebook y Twitter con el fin de compartir la ubicación actual. Si se enfoca con la cámara del dispositivo móvil hacia el suelo, puede verse un mapa con los puntos de referencia como se muestra en la figura 1.c), una vez que se coloque el dispositivo apuntando hacia delante se mostraran indicaciones para alcanzar el objetivo de interés del usuario como se muestra en las figuras 1.a) y 1.b).



**Figura 1. Aplicación Acrossair:** Figura 1.a) y 1.b) Indicadores para alcanzar el punto de interés. Figura 1.c) Mapa con puntos de referencia.

- LAYAR [11]: Esta aplicación también está orientada a realidad aumentada, puntualmente a objetos y lugares. Con la cámara de foto se puede apuntar al objeto y la aplicación permite geolocalizarlo, por ejemplo: al estacionar un auto el usuario puede tener registrada la ubicación donde quedó el mismo.
- MINUBE [12]: Mediante esta aplicación se pueden localizar distintos lugares turísticos, de los cuales se puede obtener la información necesaria para conocer los sitios donde comer, o bien donde dormir. También, para cada referencia de punto turístico, se visualizan las zonas más populares que se presentan alrededor y/o más cercanas si se selecciona esa opción. Para visualizar el detalle de la opción seleccionada, se debe realizar un toque (touch), a continuación se muestra un resumen del lugar con una imagen y algunas opciones como ser: llamar al lugar, o bien compartir la localización “Estuvimos aquí”.
- TRIPADVISOR [13]: Esta aplicación permite obtener los lugares de importancia turística desde la posición actual en la que se encuentra el usuario y ofrece diferentes opciones, con el fin de obtener una guía de referencia. Para cada uno de estos puntos, es posible saber la distancia y comentarios de otras personas. Un punto importante es la búsqueda de otros lugares que pudieran no figurar en el mapa mostrado para los puntos cercanos a nuestra posición actual. Mediante los comentarios y participación de otros usuarios, se conforma una red social de información de lugares turísticos. las opciones que ofrece la aplicación son: hoteles, restaurantes, atracciones, compras y actividades.
- TRIPIT [14]: Esta aplicación permite planificar un viaje desde cero. Posee un calendario de eventos los cuales podrán ser personalizados por el usuario, incorporando descripciones, observaciones, planes, nombre o lugar requerido. El funcionamiento de la aplicación es mediante la obtención del correo de confirmación de un determinado lugar en el que se realiza una compra o reserva (hotel o vuelo), la aplicación detecta cada uno de los datos y realiza una planificación de pasos a seguir identificado con mapas, e incluyendo en algunos casos, horarios de estos pasos. El objetivo de esta aplicación esta en identificar los horarios que ya tiene preestablecido de los hoteles o bien de los vuelos, ya que muestra el horario de check-in, el mapa con la localización del mismo y algunos puntos de interés para visitar. La ventaja principal es que cuenta con una sincronización de los datos para una cuenta Google. La parte de red social involucrada es en el tratamiento de contactos que posee la aplicación instalada en los dispositivos, con el fin de identificar si los contactos se encuentran cerca de los puntos de interés.
- TRIPJOURNAL [15]: Provee al usuario información tal como: Donde comer, lugares turísticos para visitar, datos de los puntos de referencia (dirección, teléfono, etc.), pero su punto fuerte es el gran poder de actualización en tiempo real que posee de los datos de los destinos. También calcula, distancias recorridas, tiempos, etc. Una característica importante de la aplicación es que se integra con Google Earth, además que tiene vinculación diversas redes sociales: Facebook, Twitter, Flickr, Picasa y Youtube.
- TOURISTEYE [16]: Esta aplicación es más sencilla a comparación de la anterior descripta, apunta a los

usuarios que les gusta más el contacto con las redes sociales, ya que la idea básica de la aplicación es registrar todas las actividades en forma de libro diario compartido y visualizado por los contactos que posean esta aplicación. Por lo que la opinión de otros viajeros es almacenada para un determinado punto turístico. Una ventaja que posee es la opción de descarga off-line de la información seleccionada, incluye, para algunos casos, la red de transporte público del lugar elegido. Esta aplicación se muestra en la figura 2.



Figura 2. Aplicación TouristEye

- **FOURSQUARE [17]:** Esta aplicación posee las funciones de localización de los puntos turísticos más conocidos dentro de un radio identificado por la posición actual en que se encuentra el usuario. Pero además es posible ingresar un lugar que no se encuentre identificado en el mapa que se visualiza en la aplicación, para ello se muestra un formulario para incorporar los datos más destacados de este. Una ventaja de Foursquare es que posee opción de filtros de búsqueda para refinar la información obtenida para el usuario. También, presenta conexión con las redes sociales más destacadas. Si bien al principio, esta aplicación era conocida como un juego, hoy por hoy se destaca por sus puntos de referencias turísticas.
- **LABTRIP [18]:** Una aplicación sencilla la cual presenta puntos turísticos de algunos países, también trabaja con realidad aumentada mediante la Geolocalización.

### 3.3. Aplicaciones sobre Geolocalización y Crowdsourcing

- **OPENSTREETMAP [19]:** es un proyecto colaborativo que tiene como objetivo desarrollar un sistema de mapas totalmente libre y abierto. Esta alternativa libre a Google Maps, que por ejemplo han adoptado servicios como Foursquare, se construye gracias a la colaboración de miles de personas de todo el mundo, empresas y entidades públicas que aportan cartografías, mapas y correcciones para hacer que este sistema sea cada vez más completo y aporte información de calidad a los usuarios. Con un dispositivo Android, es posible utilizar OSMTracker for Android para realizar anotaciones o aportes de correcciones a OpenStreetMap. Con un dispositivo con GPS el usuario puede localizar las coordenadas de la ruta que realizará y efectuar anotaciones de puntos de interés, dirección de la circulación de las calles por las que transita, adjuntar fotos o notas escritas o de voz. Una vez finalizada la ruta, el archivo GPX que se genere puede llevarse a OpenStreetMap con las herramientas que esta comunidad pone a disposición de los usuarios y así realizar un aporte al proyecto.
- **OPENSIGNAL [20]:** Esta aplicación permite que muchos usuarios colaboren con datos para generar mapas. Con la idea de crear un gran mapa de cobertura móvil y también de cobertura Wi-Fi nació el proyecto OpenSignal. Este proyecto se fundamenta en el crowdsourcing y convierte a los dispositivos móviles en sondas de medida que sirven para realizar mediciones de cobertura y de la calidad de servicio que se percibe, por ejemplo, al realizar una pequeña descarga de prueba. Todos estos datos, sumados a los de redes Wi-Fi abiertas, forman una gran base de datos mundial en la es posible encontrar información de 824.297 estaciones base, 825 operadores de todo el mundo, más de 5 millones de medidas realizadas por los usuarios y más de 1.200 millones de redes Wi-Fi catalogadas que servirán para ofrecer una idea de la cobertura o el servicio disponible en casi cualquier rincón del planeta.
- **WEDDAR [21]:** Mediante el crowdsourcing, Weddar plantea a los usuarios una serie de “descripciones sencillas” que definen el estado climático de su localidad; un dato que es posible subir al servicio y así aportar cómo el estado climático en una zona de manera sencilla y, sobre todo, muy visual. Weddar, una aplicación para iOS gratuita, las preguntas del tipo: ¿Hace buen tiempo? ¿Hace demasiado calor? ¿Hace mucho frío?, son respondidas gracias a las aportaciones de otros



usuarios que aportan sus respuestas al servicio. Esta aplicación se muestra en la figura 3.



Figura 3. Aplicación WEDDAR.

- USHAHIDI [22] es una aplicación en Internet que permite mapear información vital en zonas de catástrofe o de conflicto. Combina información sobre activismo social, periodismo ciudadano y nuevas tecnologías de información geoespacial.
- HOLLABACK [23]: Esta aplicación fue desarrollada para una organización sin fines de lucro presente en 34 ciudades, de 14 países, en 8 lenguas diferentes. Hollaback es un movimiento para acabar con el acoso en las calles alimentado por una red de activistas locales en todo el mundo. Mediante el crowdsourcing que ofrece la aplicación, se utiliza para promover conversaciones públicas, y desarrollar estrategias innovadoras para garantizar la igualdad de acceso a los espacios públicos. Permite geolocalizar la información enviada a través de mensajes de texto SMS para incluir en un mapa en donde recopilar todos estos datos. Esta aplicación, también ofrece capacitación gratuita para quienes quieran crear su propio sitio en su barrio o ciudad. Con esta finalidad se brindan “talleres educativos en las escuelas, universidades y grupos de la comunidad, para comprometer a los ciudadanos a través de medios tradicionales y sociales” [23].

#### 4. Análisis de las Aplicaciones relevadas

En esta sección se listan las características destacables de las aplicaciones relevadas en la sección 3. Por cada característica se consignan las referencias de las aplicaciones que la implementa:

- Poseen la opción de posición actual de la ubicación del usuario con los puntos referentes más destacados a nivel importancia en el mapa visualizado, es decir,

donde los usuarios móviles se encuentran en el momento en que ejecutan la aplicación [10], [11], [12], [13] y [17].

- Para cada lugar referenciado en estas aplicaciones, se obtienen servicios en base a una determinada ubicación, siendo: restaurantes cercanos [10], [12], [15] y [17], información de lugares turísticos [12], [13], [15] y [17], opiniones o comentarios sobre un local comercial [13], estado del clima en un lugar [21], localización de amigos por zonas [14], etc.
- La mayoría de estas aplicaciones se manejan en tiempo real, para una mejor interacción con los usuarios que las emplean.
- Las aplicaciones relevadas en las secciones 3.1 y 3.2 de crowdsourcing se alimentan de las opiniones y/o datos cargados por otros usuarios, es decir, cada una de estas aplicaciones proporciona una base de datos constantemente actualizada por ellos mismos.
- La colaboración de todos los usuarios forma parte de la utilización de estas aplicaciones, creando un efecto de valor agregado en la persona que realiza un aporte [6], [22] y [23]. Un ejemplo de esto es la contribución en los proyectos de software [7], donde las personas no sólo pueden participar a nivel colaborativo aportando ideas básicas para soluciones de desarrollo de aplicaciones móviles, sino que además, pueden obtener un empleo por parte de las empresas que proponen estos proyectos.
- La mayoría de estas aplicaciones permiten utilizar la totalidad de la pantalla, para visualizar los mapas, sin visualizar demasiadas opciones que distraen y ocupan espacio en la misma [10], [11], [17], [18], [19] y [20].
- Fácil acceso desde los dispositivos móviles.
- Mediante estas aplicaciones se puede acceder a varios servicios on-line gratuitos [8], [9], [14], [21] y [22].
- Opciones o funciones bien definidas.
- Compartir información entre numerosas personas.
- Servicios Off-line. Un ejemplo de esto son las descargas de los archivos en los dispositivos móviles, como ser: download de mapas geográficos de determinados recorridos turísticos [16].
- Las aplicaciones de las secciones 3.2 se encuentran orientadas a ofrecer mayormente, servicios en los sectores de turismo, transporte o bien comercialización.
- Las aplicaciones de las secciones 3.3 se enfocan en cubrir necesidades puntuales de los usuarios que la utilizan, por ejemplo: localizar zonas de catástrofe o críticas frente a un determinado problema [22] o bien para garantizar la igualdad de acceso en los espacios públicos para todas las personas [23]. Esta clasificación intenta promover diferentes estrategias de comunicación y acción, generando una especie de

alerta entre los ciudadanos de las áreas geográficas afectadas por determinados motivos.

## 5. Buenas Prácticas de Diseño y Desarrollo

En esta sección se exponen las pautas a considerar al momento de diseñar y desarrollar una aplicación móvil. Las cuales se fundamentan en las guías ofrecidas por la W3C (World Wide Web Consortium) [26], [27], [29], [33], [34]; comunidad internacional que desarrolla normas en forma abierta, que están orientadas a crear estándares que brindan una mejor calidad en el software que es creado bajo estas. A esto se le suma también pautas basadas en el análisis de aplicaciones del dominio de estudio (basadas en crowdsourcing y geolocalización).

Las pautas resultantes son:

- Realizar un diseño de aplicación que esté orientado para varios dispositivos móviles. De esta forma, se logra la interoperabilidad.
- Debe ser sencillo, ya que es más conveniente para una mejor usabilidad del software realizado. El concepto de usabilidad implica la capacidad de adquirir fácilmente experiencia al interactuar con la aplicación móvil [28].
- Seleccionar una tecnología para desarrollar que permita visualizar funciones estándares o compartidas entre varios dispositivos móviles.
- Facilidad en el acceso y navegación de la aplicación.
- Verificación de una correcta visualización de todos los objetos contenidos en la aplicación.
- Tener en cuenta el tiempo de acceso en cada una de las páginas o secciones a navegar.
- Utilizar los mejores recursos posibles a nivel red para facilitar una adecuada usabilidad.
- Facilitar la correcta entrada de datos.
- Utilización de funciones para reducir el tiempo de acceso a la aplicación [33].
- Utilización de contextos amigables a nivel interfaz [33].
- Tener en cuenta los principios definidos en la etapa de diseño móvil, para desarrollar aplicaciones de calidad a nivel programación [33].
- Mantener un diseño flexible de la aplicación [33].
- Aprovechar las funcionalidades del dispositivo móvil [33].
- Los tiempos de los usuarios móviles son demasiado cortos, es necesario tener este punto en cuenta para que los datos más relevantes sean los más visuales en la aplicación.
- Considerar que el tamaño de pantalla de los dispositivos móviles es reducida. Con lo cual se debe prever un diseño de botones y otros elementos que sean cómodos en este tipo de pantalla.
- Permitir fácil acceso a las opciones de las principales funciones de la aplicación. La aplicación debería ser “amigable”.
- Tener en cuenta las imágenes que serán incorporadas, ya que esto ralentizará a la aplicación. Sólo se incorporarán imágenes que sean necesarias para la aplicación, reduciendo la cantidad de elementos decorativos y cuidando el tamaño de los mismos.
- Incorporar mapas que puedan ser visualizados lo más rápido posible, ya que debe tenerse en cuenta que los usuarios móviles no poseen mucha paciencia a la hora de esperar el tiempo de respuesta.
- Facilitar el uso de las búsquedas en mapas, “la paciencia de los usuarios de dispositivos móviles es nula, ridícula y casi inexistente. [...] hay que compensar esta falta de interés con algo que se conoce como “búsqueda predictiva”. Un ejemplo de búsqueda predictiva es GOOGLE INSTANT [30], con el que Google completa tus búsquedas mientras estás escribiendo y te ofrece sugerencias en función de tu historial, tu ubicación y la tendencia del momento.” [31]
- No colocar imágenes de referencia en determinados puntos del mapa, demasiado grandes, ya que pierde el sentido de visualización de la información a nivel general en la cartografía.
- Evitar la sobrecarga de información en la visualización de los mapas. “Contar con demasiada información para tomar una decisión o permanecer informado sobre un determinado tema, puede generar contradicciones en la información disponible, una relación señal-ruido, dificultando la información que es realmente relevante” [32]. Es necesario excluir la publicidad, ya que la búsqueda de información se hace dificultosa y la clasificación de lo que se necesita en forma puntual lleva mucho trabajo.
- Desarrollar aplicaciones lo más estándares posibles, es decir, debe ser accesible a la mayor cantidad de plataformas de dispositivos (Android, iOS, Windows Phone, etc.).
- No utilizar elementos de flash ya que no son compatibles con la mayor parte de los dispositivos móviles.
- Utilizar la funcionalidad de posición actual, ya que es muy probable que los usuarios móviles quieran localizar servicios de su alrededor geolocal actual.
- Para compartir o colaborar información en la aplicación, deben ser usuarios registrados, con el fin de tener los datos de las personas que realizan aportes.
- Limitar la cantidad de información colaborativa a cargar en la aplicación.

- Editar información compartida por los usuarios registrados.

## 6. Estrategias para el diseño y desarrollo de las Aplicaciones

La sección 5 propone un listado sintetizado de buenas prácticas tanto destinadas a las aplicaciones móviles y además consideraciones para este dominio en particular. No obstante al momento de construir la aplicación será importante planificar una metodología de trabajo adecuada a las necesidades que se proyectan y a los recursos actuales disponibles en el equipo de trabajo.

“Las metodologías ágiles son una excelente alternativa para guiar proyectos de desarrollo de software de tamaño reducido, como es el caso de las aplicaciones para dispositivos móviles.” [25]

Como metodología ágil, Mobile-D [24] resulta ser una alternativa relevante para el desarrollo de software de aplicaciones móviles. Mobile-D se basa en cinco fases: exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba. Las especificaciones de esta metodología están disponibles en línea [24].

A nivel desarrollo de aplicaciones de crowdsourcing es necesario realizar un repositorio de datos, con el fin de proporcionar un “home” compartido para los usuarios voluntarios que contribuyen con estos en la aplicación [35]. Para este tipo de aplicaciones es necesario incorporar un modelo de diseño con procesos de evaluación y validaciones especiales del contenido brindado por el usuario. Esto se debe a que dicho contenido, es reutilizado por otros usuarios para continuar interactuando con la aplicación móvil a nivel colaborativo o bien utilizarla para la toma de decisiones en base a esta. Con el fin de evitar información errónea, ya que esta información aportada es la base del crowdsourcing en el software, deben existir estructuras de participación que controlen la calidad del contenido presentado.

Otra decisión importante es, en el caso de aplicaciones nativas, la elección del sistema operativo a considerar. En este trabajo se eligió Android por ser uno de los sistemas operativos más masivos que existe en la actualidad. En base a los datos provistos por Kantar World Panel [36], se puede observar que el liderazgo de Android en smartphones, pasó de tener una participación del 50,3% en septiembre de 2012 a un 73,4% en el 2013. En la figura 4 se presentan los porcentajes de inserción en América Latina de los sistemas operativos móviles [37].

El desarrollo de los prototipos que serán expuesto en la siguiente sección de este artículo, fueron enfocados en Android, ya que brinda soporte directo con la plataforma de Google (appengine), la cual se utilizará para la

implementación a nivel Geolocalización como trabajo futuro propuesto.

Otro punto técnico a tener en cuenta es el método de localización en exteriores para los dispositivos móviles, el mismo podrá realizarse con tecnología Wi-Fi y receptores GPS (Global Positioning System). En caso que el dispositivo móvil no cuente con GPS, se podrá aprovechar la multilateralización (triangulación) de las señales de radio entre (varias) torres de radio de la red y el dispositivo móvil propiamente dicho.

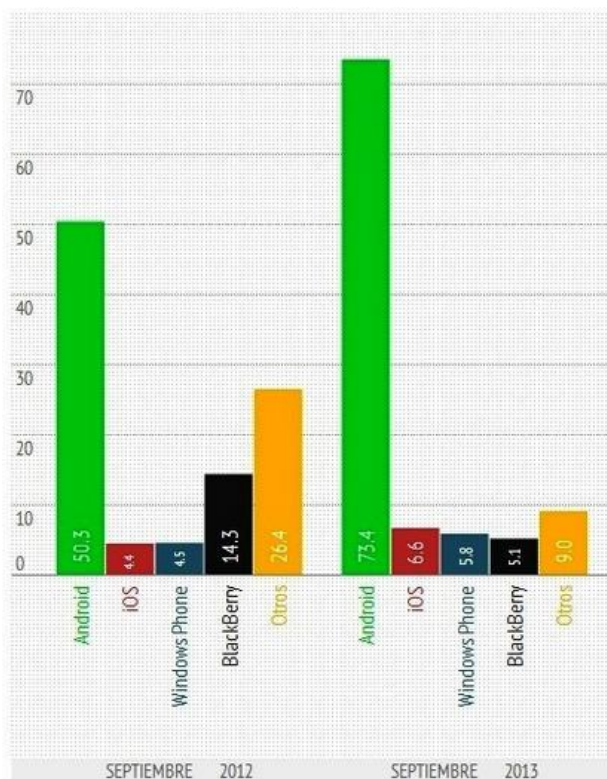


Figura 4. Estadísticas del crecimiento de los Sistemas operativos móviles en América Latina.

## 7. Prototipado

Teniendo en cuenta las estrategias planteadas y características más sobresalientes de las aplicaciones móviles investigadas para geolocalización y crowdsourcing, se desarrolló un prototipo de aplicación llamada *Horus*, su lema *Horus Traveling Companion*, es decir, compañero de viaje. *Horus* se basa en la localización de puntos turísticos más destacados de la zona identificada, ya sea desde la posición actual en la que se encuentra el usuario con su dispositivo móvil, o bien mediante la búsqueda realizada de un determinado lugar puntual.

El objetivo de este prototipo es enfocar las funcionalidades que se caracterizan en las aplicaciones

que utilizan crowdsourcing, puntualmente abarcar la colaboración de los distintos usuarios que interactúen con esta.

Opciones principales del prototipo de aplicación:

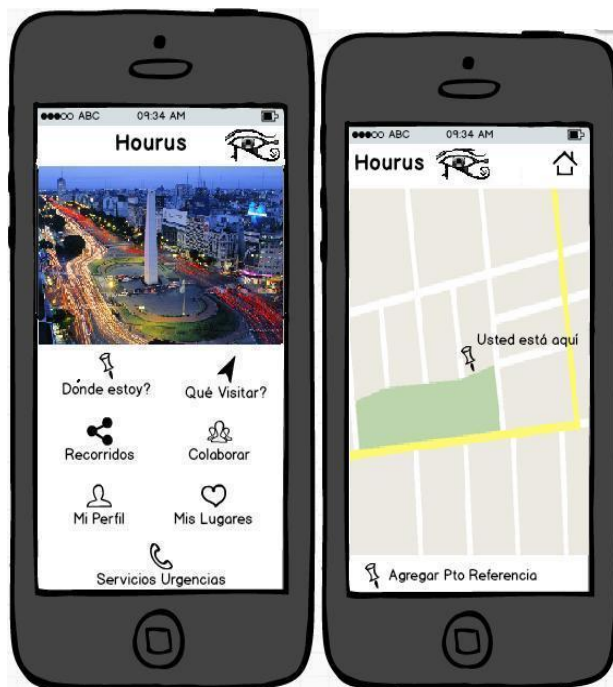
- *Opción Dónde estoy?:* me permite acceder a mi ubicación actual desde el dispositivo móvil.
- *Opción Qué visitar?:* esta opción pretende mostrar los distintos lugares turísticos más relevantes de una determinada zona, que bien el usuario podrá seleccionar. El usuario podrá optar si desea que sea la zona de la posición actual en la que se encuentra, o bien de un determinado lugar geográfico a localizar por medio de un buscador.
- *Opción Recorridos:* esta opción muestra un buscador con identificación de los datos desde la posición actual en donde se encuentra el usuario hasta un determinado destino que ingrese este. La aplicación mostrará las opciones brindadas por los usuarios que realizaron la colaboración de aportes de los recorridos desde la zona cercana del usuario hasta determinados puntos turísticos que se encuentren cerca del destino que indicó el usuario que realizó la búsqueda.
- *Opción Mi Perfil:* se podrá realizar el logueo de un usuario ya registrado o bien la registración de un usuario inexistente.
- *Opción Mis Lugares:* en esta opción se muestran los lugares favoritos de un usuario que previamente se encuentra registrado y logueado.
- *Opción Servicios Urgencias:* se visualizan los datos básicos para las urgencias básicas: llamado a 911, bomberos o bien policía del área cerca a la posición actual del usuario.

La aplicación prototipo tendrá la posibilidad de logueo, es decir, al acceder a la misma, se podrá optar por ingresar o navegar como un usuario visita, o bien se podrá acceder iniciando sesión como un usuario registrado. Dependiendo del tipo de usuario que interactúe con la aplicación, las opciones a visualizar serán diferentes.

Los tipos de usuarios que podrán acceder a la aplicación serán: (1) El tipo de usuario administrador, este usuario podrá acceder a opciones más técnicas como ser visualización y edición de la información colaborativa, brindada por parte de la comunidad de usuarios que la utilicen. Además, tendrá permisos especiales de ediciones de los comentarios y rutas turísticas identificadas como sugerencias que realizaron otras personas. El administrador podrá modificar los comentarios realizados por los usuarios, ya que pueden estar erróneos o bien recibir una baja puntuación a nivel recomendación por parte de los usuarios logueados. El prototipo contará con un sistema de conteo de puntuación por cada lugar turístico agregado y/o existente, es decir, cada usuario registrado en la aplicación, podrá puntuar el

recorrido y comentarios agregados por otro usuario. De esta forma, se valorizará más el aporte brindado por una persona, cobrando una mayor fuerza con respecto a la sugerencia realizada. Al obtener mayor puntaje frente a un determinado punto turístico o recomendación, más credibilidad tendrá la información brindada por la aplicación, es decir, más usuarios confiarán en lo indicado y/o calificado. (2) Usuario registrado, este usuario podrá acceder a la mayoría de las opciones brindadas por el software, con la posibilidad de editar comentarios anteriores que éste haya realizado, es decir, que sean propios, no así comentarios de otros usuarios o bien incorporaciones de recorridos turísticos en la aplicación. (3) Usuarios invitados, estos sólo accederán a las opciones estándares, como ser: Opción Dónde estoy?, Opción que Visitar?, sin posibilidad de agregar comentarios al respecto. Opción Recorridos, sin posibilidad de agregar, modificar o bien descargar en forma off-line un determinado mapa. Opción Mi Perfil, con el fin de loguearse o bien crear una cuenta en caso que no posea. Y finalmente, acceder a la opción Servicios Urgencias.

Si ingresamos a la aplicación como usuario registrado, se visualizarán los lugares favoritos indicados por este, en el mismo se podrá acceder desde la opción Mis Lugares (ver figura 5.a), con el fin de que pueda acceder a modo de acceso directo a la información más relevante para este.



**Figura 5. Prototipo de Aplicación Hourus:** Figura 5.a) Pantalla inicial de la aplicación. Figura 5.b) Mapa de posicionamiento.



Para la registraci3n de los usuarios (ver figura 5.a), cada uno deber1 indicar los siguientes datos:

- Nombre de usuario.
- Contrase1a de usuario.
- Foto de perfil en la sesi3n de la aplicaci3n.
- Direcci3n de mail para verificar la cuenta de registraci3n, se realiza validaci3n de la misma.
- Identificaci3n de los temas de inter1s (opcional).

En la figura 5 se muestran dos capturas de pantallas de este prototipo. En la Figura 5.a se representa la pantalla inicial de la aplicaci3n. En la figura 5.b se muestra la opci3n "D3nde estoy?".

Algunas de las b1squeadas que se podr1n realizar en la aplicaci3n ser1n: museos, restaurantes, zonas destacadas como tur1sticas, monumentos referentes en las1reas georeferenciadas, etc. Esto es, se podr1 localizar informaci3n, no s3lo de alg1n tipo de estos filtros que se podr1n aplicar en el mapa que se visualizar1, sino que adem1s, se permitir1 a los usuarios colaborar a nivel comentarios para cada uno de estos, seg1n las b1squeadas realizadas.

En la Figura 6.a se representa una b1squeda sobre Museos de Buenos Aires. Se muestran los resultados encontrados con las opciones de localizar en el mapa un determinado museo que le interese al usuario. Por otra parte, se muestran las im1genes del museo. Adem1s, se brinda la opci3n de colaborar con este museo, es decir, se podr1n realizar aportes de informaci3n al respecto, indicando comentarios sobre la experiencia obtenida con este, o bien cargar una foto del mismo, como se indic3 anteriormente, el usuario debe estar logueado.

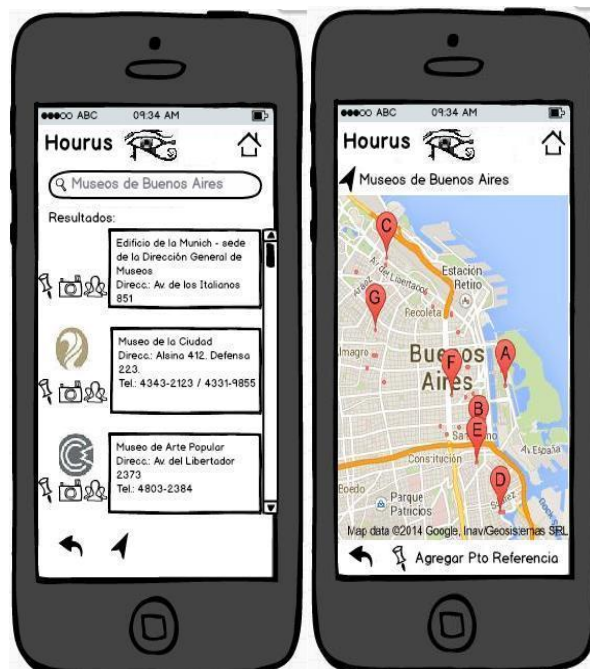
La figura 6.b) muestra la opci3n Localizaci3n de los Museos de Buenos Aires (se accede desde icono de la izquierda inferior de la pantalla anterior). En esta pantalla se ven los puntos de referencia de cada uno de los museos para la zona que busc3 el usuario. Tambi1n, se podr1 aplicar colaboraci3n, ya que se muestra la opci3n Agregar Pto Referencia, esta opci3n permite abrir una nueva ventana donde se indicaran los datos de un nuevo museo (para este caso, ya que se podr1n localizar otros puntos de inter1s tur1sticos, como ser Iglesias, Monumentos, etc.), se solicitar1 datos identificados con el punto de referencia a agregar, como ser: nombre, direcci3n, tel1fono, latitud, longitud (o bien marcado directo desde el mapa), carga de imagen y brindar alg1n comentario al respecto. Finalmente se podr1 indicar un puntaje a dicho lugar (ver figura 7.b). Esta forma de colaboraci3n, es decir, de aportar informaci3n desde la aplicaci3n, tambi1n ser1 posible desde la opci3n Colaborar de la figura 5.a.

En la figura 7.a se representa la pantalla "Qu1 visitar?", la cual muestra opciones para tildar y visualizar en el mapa. En la figura 7.b se muestra la opci3n "Colaborar", en esta pantalla se ve como el usuario puede

aportar informaci3n sobre un nuevo Cajero autom1tico cargando determinados datos del mismo, con el fin de brindar su aporte al resto de los usuarios de la aplicaci3n Hourus.

El aporte que se muestra en la figura 7, es otro aspecto con respecto a la recomendaci3n de puntos o lugares de inter1s en la ciudad de Buenos Aires cargados o colaborados por los usuarios, los cuales pueden ser compartidos entre estos mediante la aplicaci3n. Algunos de los puntos que se muestren en la figura 7.a son filtrados de los puntos de referencias por: Restaurantes; Bares; Cines; Galer1as de Arte; Museos; Bancos; Cajeros Autom1ticos.

Para cada uno de estos filtros se podr1 tildar uno o m1s de un 1tem de b1squeda. Dependiendo de los datos tildados los mismos se mostrar1n en el mapa a nivel servicio georeferencial. Por ejemplo: si tildamos la opci3n Bancos y Restaurantes, se visualizar1 en el mapa todos los Bancos y Restaurantes de la zona de la posici3n actual en la que se encuentre el usuario m3vil, en el momento que est1 accediendo desde el dispositivo m3vil utilizado.



**Figura 6. Prototipo de Aplicaci3n Hourus:** Figura 6.a) Pantalla de b1squeda. Figura 6.b) Localizaci3n de resultados.

Otros requerimientos funcionales que tendr1 la aplicaci3n es que brindar1 el acceso a la aplicaci3n Google Goggles [38], en la cual se podr1 acceder a distinta informaci3n apuntando con la c1mara del dispositivo m3vil a un determinado elemento (un cuadro en un museo con el fin de facilitar informaci3n al

respecto, un edificio histórico para conocer sobre su arquitectura o bien su historia, etc.), si Goggles encuentra dicho objeto en su base de datos, mostrará toda la información que posea, siendo texto y por lo general imágenes. En caso que no lo encuentre en su base de datos registrado, se visualiza un mensaje de objeto no encontrado. Esta parte del prototipo no pretende ser colaborativa, ya que es una funcionalidad con relación de acceso directo a la aplicación de Goggles.



**Figura 7. Prototipo de Aplicación Hourus:**Figura 7.a) Pantalla de Qué Visitar?. Figura 7.b) Opción de Colaboración.

A modo de resumen, este prototipo pretende brindar rutas turísticas con la señalización de los puntos de interés. Como se muestra en la figura 6.b), se pueden agregar nuevos puntos de referencias, realizando un aporte de colaboración de información para todos los usuarios que utilizan o bien utilizarán la aplicación. Para cada uno de estos puntos se aportará: información breve, imagen, experiencias o comentarios de los usuarios, e identificación de los tiempos de trayecto. Mediante éste último dato, se puede acceder al recorrido más corto de un lugar indicado o bien ver más opciones para llegar al destino (opción Ver más recorridos).

## 8. Trabajo a futuro

Continuar con el desarrollo del prototipo descrito en la sección 7, y ofrecer nuevas opciones, entre ellas la comunicación entre otras aplicaciones. Se procederá a

incorporar tanto en el diseño, como en el desarrollo, los siguientes enfoques:

- Posibilitar a los usuarios ver las experiencias de otras personas hacia la ruta turística o bien cargar su propia experiencia vivida, por ejemplo, hoteles donde se alojaron por esa ruta indicada, ingresar comentarios, fotos, o bien puntaje del mismo. (Lograr una interacción con Redes Sociales: Google Local y/o bien TripAdvisor).
- Brindar la opción de realidad aumentada en folletos entregados a las personas, con el fin de conocer la futura aplicación. Mediante un patrón en papel, enfocar con la cámara de celular y mostraría realidad aumentada, la cual visualizaría imágenes de diferentes zonas urbanas de la ciudad de Buenos Aires (en principio), mostraría comidas típicas, lugares históricos, puntos referentes, etc.
- Interactuar con más redes sociales como ser: Facebook, YouTube, Twitter y Picasa.

Por otra parte se prevee analizar la información que puede ser suministrada por los usuarios, como validarla y ofrecer un sistema de recompensas que permita estimular a los usuarios que provean al sistema información valiosa.

## 9. Conclusiones

La geolocalización permite identificar puntos de interés cercanos al usuario, guardar registro de los lugares transitados, de los objetos de interés, etc. Al combinarlo con realidad aumentada se suma poderío a las aplicaciones, donde el usuario puede con la cámara de un celular obtener información sobre un objeto, edificio, etc. Por otra parte es importante mantener actualizados los datos que utilizan estas aplicaciones, aquí la colaboración de los propios usuarios es fundamental por ello el crowdsourcing cobra un gran interés.

Es importante destacar que los dispositivos móviles cuentan actualmente con un gran poderío en cuanto a hardware, los Smartphone cuentan con Cámara, GPS, Brújula (lo que ayuda a contribuir en determinar el sentido al que apunta el celular y de este modo por ejemplo, conocer si el usuario está de espalda a un determinado objeto). Las posibilidades de conectividad mediante redes Wi-Fi o planes de datos son cada vez mayores esto permite que los usuarios móviles estén conectados con gran frecuencia y puedan compartir sus opiniones en redes sociales ó en aplicaciones instaladas. La combinación de Geolocalización, Crowdsourcing y Realidad Aumentada permitirá en el campo del turismo planificar una aplicación que permita acompañar al turista en su recorrido brindando información de interés. Esto trae aparejado diversos retos: que sea usable en dispositivos que tienen pantalla reducida; planificar el acceso a las opciones más importantes de forma ágil y facilitar la visualización. También proveer estrategias de validación de la información provista por los usuarios es

fundamental para que la aplicación sea útil. Si algo es peor a no contar con información que un usuario necesita, es brindar datos falsos que causen que el usuario tome una mala decisión. Esto conllevaría a que la aplicación tenga un corto tiempo de vida útil a pesar de que su interfaz tenga un diseño excelente. Es decir esta temática requiere considerar diversos aspectos y plantea diversos desafíos. Es por ello, la necesidad de aplicar una correcta metodología de trabajo para este tipo de aplicaciones en dispositivos móviles y lograr seguir las buenas prácticas de la W3C para el desarrollo de software móvil, ya que facilita el diseño y desarrollo eficiente con el adecuado aprovechamiento de los recursos disponibles, tanto a nivel hardware como software.

## 10. Referencias

- [1] Brabham D. C., *Moving the crowd at iStockphoto: The composition of the crowd and motivations for participation in a crowdsourcing application*, First Monday, 2008, vol. 13, no 6.
- [2] Kazai, Gabriella., "In search of quality in crowdsourcing for search engine evaluation", *Advances in information retrieval*, Springer Berlin Heidelberg, 2011, p. 165-176.
- [3] Estellés Arolas, E. González Ladrón-De-Guevara, "Towards an integrated crowdsourcing definition", *Journal of Information science*, 2012, vol. 38, no 2, p. 189-200.
- [4] Jan Marco Leimeister Michael Huber Ulrich, Bretschneider, Helmut Kremer, "Leveraging Crowdsourcing: Activation-Supporting Components for IT-Based Ideas Competitions", *Journal of Management Information Systems*, 2009.
- [5] Carlos Gómez Abajo, "Una nueva fórmula aumenta la fiabilidad del crowdsourcing", *Revista Electrónica de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura*, ISSN 2174-6850, 2014, [http://www.tendencias21.net/Una-nueva-formula-aumenta-la-fiabilidad-del-crowdsourcing\\_a13738.html](http://www.tendencias21.net/Una-nueva-formula-aumenta-la-fiabilidad-del-crowdsourcing_a13738.html).
- [6] Berkeley, Universidad de California, "BOINC, Programas de código abierto para computación voluntaria y computación en red (grid)", 2014, <http://boinc.berkeley.edu/>.
- [7] YEEPLY, "Contrata a los mejores expertos para desarrollar tu aplicación móvil", 2014, <https://www.yeeply.com>.
- [8] DUOLINGO, "Aprende un idioma gratis y diviértete", 2014, <https://es.duolingo.com/>.
- [9] WIKIPEDIA, "La enciclopedia libre", 2014, <http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>.
- [10] ACROSSAIR, "About", 2014, <http://www.acrossair.com/about.htm>.
- [11] LAYAR, "The World's #1 Augmented Reality Platform", 2014, <https://www.layar.com>.
- [12] MINUBE, "Tu próximo viaje comienza aquí hoteles, restaurantes y sitios que ver recomendados por millones de viajeros", 2014, <http://www.minube.com.ar/>.
- [13] TRIPADVISOR, "Planificá tu viaje perfecto", 2014, <http://www.tripadvisor.com.ar/>.
- [14] TRIPIT, "The all-in-one, travel organizer", 2014, <https://www.tripit.com/>.
- [15] TRIPJOURNAL, "About trip journal", 2014, <http://www.trip-journal.com/>.
- [16] TOURISTEYE, "Plan your trip in seconds. Use our mobile apps to discover the best places and tips", 2014, <http://www.touristeye.com/>.
- [17] FOURSQUARE, "Presentamos el nuevo foursquare, que aprende lo que te gusta y te lleva a lugares que te encantarán", 2014, <https://es.foursquare.com/>.
- [18] LABTRIP, "¿Qué es labtrip?", 2014, <http://blog.labtrip.com/que-es-labtrip/>.
- [19] OPENSTREETMAP, "¡Bienvenido a Openstreetmap!", 2014, <http://www.openstreetmap.org/>.
- [20] OPENSIGNAL, "Find the best network in your area", 2014, <http://opensignal.com/>.
- [21] WEDDAR, "How does it feel?", 2014, <http://www.weddar.com/>.
- [22] USHAHIDI, "Ushahidi services", 2014, <http://www.ushahidi.com/services/>.
- [23] HOLLABACK, "You have the power to end street harassment", 2014, <http://www.ihollaback.org/>.
- [24] MOBILE-D, "Mobile-D™ is VTT's methodology for agile software development.", 2014, <http://virtual.vtt.fi/virtual/agile/mobiled.html>.
- [25] Balaguera, Yohn Daniel Amaya, "Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual", *Journal Technology*, 2013, vol. 12, no 2, p. 111-124.
- [26] W3C (World Wide Web Consortium), "Sobre el W3C.", 2014, <http://www.w3c.es/Consortio/>.
- [27] W3C (World Wide Web Consortium), "Buenas Prácticas en web Móvil", 2014, <http://www.w3c.es/Divulgacion/Tarjetas/MWBP/>.
- [28] Budiu, R., & Nielsen, J., "Usability of Mobile Websites and Applications: Design Guidelines for Improving the User Experience of Mobile Sites and Apps", Nielsen Norman Group, 2011.
- [29] W3C (World Wide Web Consortium), "Mobile Web Best Practices 1.0", W3C Recommendation 29 July 2008, <http://www.w3.org/TR/mobile-bp/>.
- [30] GOOGLE INSTANT, "Acerca de Google Instant", 2014, <http://www.google.es/instant/>.
- [31] MARÍN, JUAN RAMÓN. "SEO móvil: por qué adaptar tu estrategia de Posicionamiento a los Dispositivos Móviles",

2012, <http://www.eduardomartinezblog.com/seo-movil-las-reglas-han-cambiado/>.

[32] TOFFLER, ALVIN. ALEU, J. FERRER. “*El "shock" del futuro*”, Plaza & Janés, 1972.

[33] W3C (World Wide Web Consortium), “*Tarjetas de Buenas Prácticas en Aplicaciones para la Web Móvil*”, 2014, <http://www.w3c.es/Divulgacion/Tarjetas/MWABP/> .

[34] W3C (World Wide Web Consortium), “*Mobile Web Application Best Practices*”, W3C Recommendation 14 December 2010, <http://www.w3.org/TR/mwabp/>.

[35] W3C (World Wide Web Consortium), “*Crowd-sourcing de datos?*”, 2014, <http://www.w3.org/People/shadi/Talks/2012/0301/CSUN/slide7-0.html> .

[36] Kantar World Panel, “*High Definition Inspiration: Kantar Worldpanel es el líder mundial en conocimientos sobre el consumidor[...]*”, 2014, <http://www.kantarworldpanel.com/ar/Sobre-nosotros>.

[37] Movilion, “*Estadísticas: sistemas operativos móviles en América Latina 2003*”, 11 de noviembre 2013, <http://www.movilion.com/estadisticas-sistemas-operativos-moviles-america-latina-2013/>.

[38] GOOGLE GOGGLES, “*Información general y requisitos de Goggles*”, 2014, <https://support.google.com/websearch/answer/166331?hl=es>.